

Abteilung für Pferdechirurgie der Pferdeklinik  
der Vetsuisse-Fakultät Universität Zürich

Direktor: Prof. Dr. J.A. Auer

Arbeit unter Leitung von Dr. A. Fürst

**Evaluation des Behandlungserfolges von Injektionen  
in die Facettengelenke der Halswirbelsäule bei Pferden mit  
Halswirbelsäulenarthrose**

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde der  
Vetsuisse-Fakultät Universität Zürich

vorgelegt von

**Julia Plassmann**

Tierärztin  
von Filderstadt, Deutschland

genehmigt auf Antrag von

Prof. Dr. J.A. Auer, Referent

Prof. Dr. C. Lischer, Korreferent

Zürich 2007

*Meinen Eltern Prof. Dr. Reinhard und Heidede Plassmann gewidmet*

# Inhaltsverzeichnis

<b>1. ZUSAMMENFASSUNG .....</b>	<b>6</b>
1.1 ZUSAMMENFASSUNG.....	6
1.2 SUMMARY .....	7
<b>2. EINLEITUNG .....</b>	<b>8</b>
2.1 LITERATURÜBERSICHT .....	8
2.1.1 <i>Ausgewählte anatomische Strukturen</i> .....	8
2.1.1.1 Knöcherne Strukturen.....	8
2.1.1.2 Innervation.....	11
2.1.2. <i>Biomechanik der Halswirbelsäule</i> .....	13
2.1.3. <i>Pathologische Befunde und Krankheitsbilder</i> .....	15
2.1.3.1 Definitionen und Bedeutung.....	15
2.1.3.2 Ätiologie.....	17
2.1.3.3 Pathologisch-anatomische Befunde .....	19
2.1.3.4 Symptomatik .....	22
2.1.3.5 Diagnostik .....	23
2.1.4 <i>Behandlungsmethoden der Facettengelenksarthrose</i> .....	28
2.1.4.1 Allgemeines.....	28
2.1.4.2 Behandlung mit entzündungshemmenden Medikamenten.....	29
2.1.4.3 Chirurgische Methoden .....	30
2.2 FRAGESTELLUNG UND ZIELSETZUNG .....	33
<b>3. MATERIAL UND METHODEN .....</b>	<b>34</b>
3.1 PATIENTENGRUPPE UND DATENERHEBUNG.....	34
3.2 UNTERSUCHTE BEHANDLUNGSMETHODE.....	35
3.3 EIN- UND AUSSCHLUSSKRITERIEN FÜR DIE PROBANDENGRUPPE.....	38
3.4 KLINISCHE DIAGNOSTIK.....	39
3.5 RADIOGRAPHISCHE TECHNIK .....	40
3.6 SZINTIGRAPHISCHE TECHNIK .....	40
3.7 EINTEILUNG DER BEFUNDE .....	41
3.8 STATISTISCHE VERFAHREN .....	44

3.9 PATIENTENMATERIAL DER AN DER STUDIE TEILNEHMENDEN PFERDEKLINIK .....	45
<b>4. ERGEBNISSE .....</b>	<b>47</b>
4.1 ZUSAMMENSETZUNG DER PROBANDENGRUPPE .....	47
4.2 BEHANDLUNGSERFOLG .....	56
4.3 ANZAHL DER BEHANDLUNGEN .....	58
4.4 INTERVALLE ZWISCHEN DEN BEHANDLUNGEN .....	59
4.5 REZIDIVE .....	61
4.6 EINFLUSS DER VARIABLEN AUF DAS BEHANDLUNGSERGEBNIS .....	63
4.7 UNERWÜNSCHTE NEBENWIRKUNGEN .....	64
4.8 NACHUNTERSUCHUNGEN NACH ÜBER 12 MONATEN .....	64
<b>5. DISKUSSION .....</b>	<b>65</b>
<b>6. VERZEICHNIS DER ABBILDUNGEN .....</b>	<b>71</b>
<b>7. VERZEICHNIS DER TABELLEN .....</b>	<b>73</b>
<b>8. VERZEICHNIS DER VERWENDETEN ABKÜRZUNGEN .....</b>	<b>74</b>
<b>9. LITERATURVERZEICHNIS .....</b>	<b>75</b>
<b>10. ANHANG .....</b>	<b>78</b>
10.1 PATIENTENDATEN .....	78
10.2 ANAMNESEDATEN .....	80
10.3 BEFUNDE .....	82
10.4 BILDGEBENDE VERFAHREN .....	84
10.5 BEHANDLUNG .....	86
10.5.1 Daten .....	86
10.5.2 Durchführung .....	88
10.5.3 Intervall zwischen erster Behandlung und Datenerhebung .....	90
10.6 BEHANDLUNGSERGEBNIS .....	92
10.7 KORRELATIONSMATRIX ATAXIE .....	94
10.8 KORRELATIONSMATRIX LAHMHEIT .....	95
10.9 KORRELATIONSMATRIX WIDERSETZLICHKEIT .....	96
10.10 KORRELATIONSMATRIX HALSBIEGESCHMERZ .....	97

10.11 KORRELATIONSMATRIX RITTIGKEITSPROBLEME.....	98
10.12 MUSTERBLATT PATIENTENDATEN.....	99
<b>11. DANKSAGUNG.....</b>	<b>101</b>
<b>12. CURRICULUM VITAE.....</b>	<b>102</b>

## **1. Zusammenfassung**

### 1.1 Zusammenfassung

Ziel der vorliegenden Studie war es, mit Hilfe einer retrospektiven Untersuchung den Behandlungserfolg von Injektionen in die Facettengelenke bei Pferden mit Halswirbelsäulenarthrose unter klinischen Bedingungen zu überprüfen, sowie Faktoren, die das Therapieergebnis beeinflussen, zu analysieren.

Dazu wurden 50 Patienten aus dem Patientengut der Pferdeklinik Bargteheide Dr. W. Jahn/V. Sill ausgewählt. Die Pferde zeigten unterschiedliche Symptome, darunter Lahmheiten, Halsbiegeschmerzen, Ataxien und Rittigkeitsprobleme.

Die Krankenakten der Patienten wurden ausgewertet, die röntgenologischen und szintigraphischen Untersuchungen beurteilt und mit Hilfe der Besitzer ein standardisierter Fragenkatalog zum Verlauf des Heilungsprozesses beantwortet.

Die Behandlungen wurden am stehenden, sedierten Patienten durchgeführt. Dabei wurde unter Ultraschallkontrolle Bethametason oder Methylprednisolon in die Facettengelenke der Halswirbelsäule injiziert.

Von den 50 Patienten zeigten 52 % nach Abschluss der Behandlung keinerlei Symptome mehr. Eine Verbesserung des Zustandes wurde bei 28 % der Patienten erreicht.

Bei 20 % konnte keine Veränderung beobachtet werden und kein Pferd zeigte nach der Behandlung eine Verschlechterung der Symptomatik.

Aufgrund der durchgeführten Untersuchung kann die beschriebene Methode zur Behandlung der Halswirbelsäulenarthrose empfohlen werden, da es sich um eine wenig invasive und Erfolg versprechende Methode handelt.

## 1.2 Summary

The objective of the present study was to examine the therapeutic outcome of injections into the facet joints of horses with arthrotic changes in the cervical spine under clinical conditions and to analyse criteria that affect the success of the therapy with the aid of a retrospective survey.

Therefore 50 patients showing different symptoms like lameness, ataxia, neck pain and contumacy while riding were chosen from the equine clinic of Dr. W. Jahn and V. Sill in Bargteheide, Germany.

Data accumulation included an analysis of the patients' records and evaluation of the radiographic and scintigraphic images. In addition the owners of the selected horses completed a standardised questionnaire on the healing process.

For the injections the patients were sedated. The injections of bethametasone or methylprednisolone in the facet joints of the cervical spine were performed under ultrasonographic control.

Fifty-two % of the 50 patients showed no more symptoms after the conclusion of the treatment. In 28% an improvement of their condition was registered and in 20 % of the horses no change was achieved. No patient declined.

Based on the results of this study the technique of injecting the facet joints can be recommended to treat horses with arthrotic changes in the cervical spine because it is minimally invasive and the results are promising.

## 2. Einleitung

### 2.1 Literaturübersicht

#### 2.1.1 Ausgewählte anatomische Strukturen

##### *2.1.1.1 Knöcherne Strukturen*

Das Pferd besitzt wie alle Haustiere sieben Halswirbel. Obwohl diese in Ihrer Form den besonderen Anforderungen der Statik und Dynamik des Pferdes angepasst sind, besitzen sie eine gemeinsame Grundform, in der sie mit den Hals-, Brust-, Lenden- und Schwanzwirbeln sämtlicher Säugetiere übereinstimmen. Diese Grundform wird gebildet vom Wirbelkörper, dem Wirbelbogen und den Wirbelfortsätzen (Abb. 1).

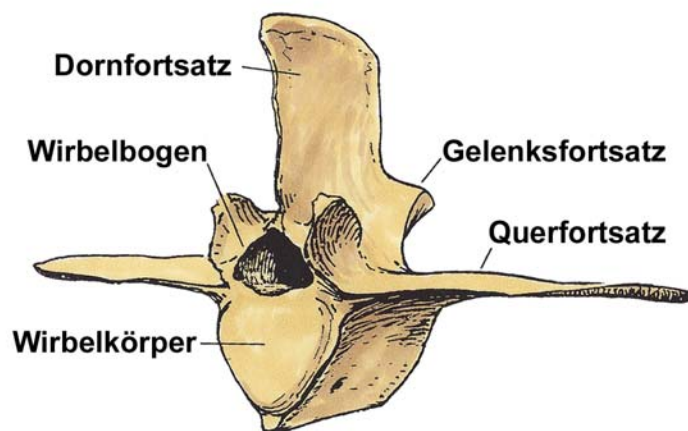


Abb. 1: Grundform eines Wirbels

(M. Haab, Pferdeklinik der Vetsuisse-Fakultät Zürich)

Der erste und zweite Halswirbel weichen gemäß ihrer Funktion, die Beweglichkeit des Kopfes zu gewährleisten, deutlich von der Form der übrigen Wirbel ab.



Die Form des dritten bis siebten Halswirbels ist ähnlich, allerdings sind der dritte, vierte und fünfte Halswirbel etwa gleich lang, während der sechste etwas und der siebte Halswirbel wesentlich kürzer als die kranialen Wirbel sind.

Die kranialen Enden des dritten bis siebten Wirbels sind konvex, während die kaudalen Enden entsprechend konkav geformt sind. Ab dem 2. bis 3. Halswirbel befinden sich zwischen den Extremitates craniales et caudales die Zwischenwirbelscheiben, die anders als bei den übrigen Haustieren keine Gliederung in einen Anulus fibrosus und einen Nucleus pulposus erkennen lassen (Bollwein und Hanichen 1989). Das Ligamentum longitudinale dorsale verbindet die Wirbel, indem es sich an den Bandleisten der Wirbelkörper und den Zwischenwirbelscheiben anheftet. Durch diese Art der Verbindung entsteht eine spaltfreie Aneinanderreihung der Wirbelkörper.

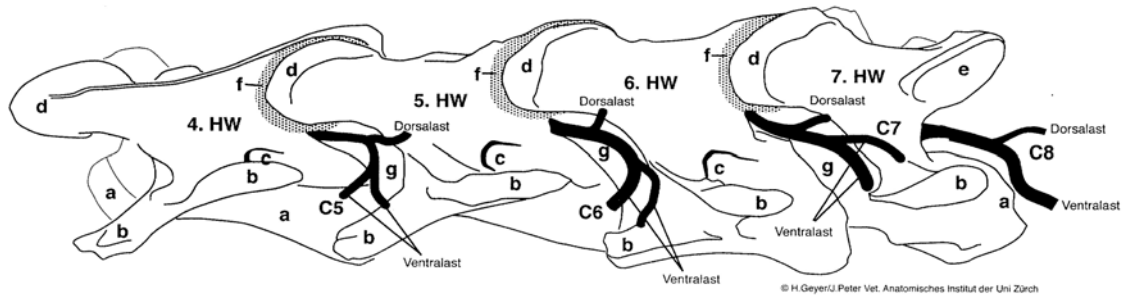
Die Gelenkfortsätze, die kranial und kaudal an den Wirbelbögen entspringen, sind beim Pferd lang ausgeprägt und besitzen große, fast ebene, knorpelbedeckte und schräg stehende Gelenkflächen. Sie sind von großräumigen Gelenkkapseln umgeben und ermöglichen so eine starke Beweglichkeit der Halswirbel in allen Richtungen (Geyer 2001).

Sowohl beim Menschen (Yoganandan *et al.* 2003) als auch beim Pferd (Berg *et al.* 2003) wurde eine große Variation der Form der Gelenkfacetten festgestellt (im folgenden Text werden die Begriffe Facettengelenke und kleine Wirbelgelenke analog gebraucht).

Der Wirbelkanal, in dem das Rückenmark verläuft, wird von den durch die Wirbelbögen und Wirbelkörper begrenzten Wirbellöchern gebildet und ist im Bereich des 1. und 2. Halswirbels sowie am Hals-Brust-Übergang erweitert.

An den Wirbelbögen befinden sich kranial und kaudal Einschnitte, die zwischen zwei benachbarten Wirbeln die Foramina intervertebralia bilden. Beim Pferd sind diese Einschnitte im Vergleich zu anderen Tieren tief und die Zwischenwirbellöcher dementsprechend weit (Nickel *et al.* 1992).

Ein Processus spinosus ist außer am zweiten Halswirbel, wo er der Lamina nuchae Ansatzfläche bietet, nur am siebten Halswirbel ausgebildet und auch hier nur als kurzer Dorn. Die Querfortsätze des dritten bis sechsten Halswirbels sind zu langen Tubercula ventralia et dorsalia ausgezogen; am siebten Halswirbel ist allerdings nur das Tuberculum dorsale ausgebildet. Sie werden jeweils durchbohrt von dem Foramen transversarium, die Foramina transversalia der Querfortsätze bilden zusammen den Canalis transversus, der Gefäße und Nerven enthält (Abb. 2).



a Wirbelkörper; b Querfortsätze; c Canalis transversus; d kraniale Gelenkfortsätze; e kaudaler Gelenkfortsatz; f Gelenkkapsel der Schiebegelenke zwischen den Gelenkfortsätzen; g Zwischenwirbellöcher, Foramina vertebralia lateralia.

Abb. 2: Topographie der kaudalen Halswirbelsäule des Pferdes, Ansicht von lateral  
aus: Geyer, 2001, Anatomie und Biomechanik der Halswirbelsäule

### 2.1.1.2 Innervation

Das im Wirbelkanal gelegene Rückenmark wird umhüllt von der Pia mater, der Arachnoidea und der Dura mater. Zwischen der Pia mater und der Arachnoidea befindet sich der Subarachnoidalraum mit dem Liquor cerebrospinalis. Der Epiduralraum, in dem sich große Venen, sowie Binde- und Fettgewebe befinden, liegt zwischen der Dura mater und der Endorachis, die den Wirbelkanal auskleidet.

Die Spinalnerven entspringen dem Rückenmark und bestehen innerhalb des Wirbelkanals aus zwei Anteilen, der Radix dorsalis und der Radix ventralis. Die Radix dorsalis jedes Spinalnerven enthält das Spinalganglion und vereinigt sich erst kurz vor der Austrittsstelle aus dem Wirbelkanal, dem Zwischenwirbelloch, mit der Radix ventralis zum Truncus nervi spinales, der sich sofort nach dem Austritt aus dem Foramen intervertebrale in die beiden Nervenäste, den Ramus dorsalis und den Ramus ventralis, aufteilt (Abb. 3). Diese beiden Nervenäste gehören dem gemischten Typ an und enthalten motorische, sensible und vegetative Fasern.

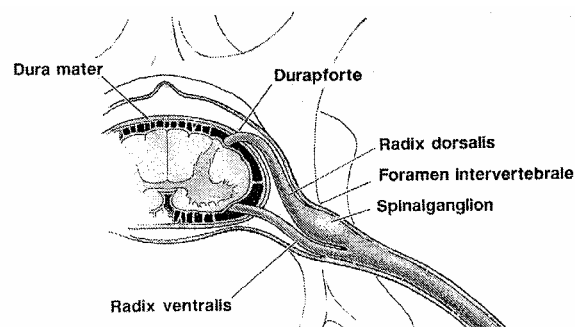


Abb. 3: Schematische Darstellung des Foramen intervertebrale mit der Nervenaustrittsstelle  
(M. Haab, Pferdeklinik der Vetsuisse-Fakultät Zürich)

Sowohl die Dorsal- als auch die Ventraläste der Spinalnerven versorgen nicht nur einzelne Segmente, sondern bilden auch Verbindungen untereinander. Der Plexus cervicalis dorsalis stellt eine Verbindung der Dorsaläste des dritten bis sechsten Halsnerven dar, während der Plexus cervicalis ventralis Verbindungen zwischen den ersten fünf Ventralästen der Halsnerven enthält. Die sechsten bis achten Ventraläste sind außerdem an der Bildung des Plexus brachialis beteiligt, die Fasern des Nervus phrenicus stammen aus den fünften bis siebten Ventralästen.

Der dorsale Ast der Halsnerven teilt sich beim Menschen wiederum in einen lateralen und einen medialen Ast. Der mediale Ast innerviert die Gelenkkapsel des Facettengelenks (Zhang *et al.* 2003).

Bezogen auf die Facettengelenke der Lumbosakralregion konnten Vandeweerd *et al.* (2007) ebenfalls eine Teilung des dorsalen Astes der Halsnerven in einen lateralen und einen medialen Ast feststellen, sowie die Innervation der Facettengelenke durch den medialen Ast beschreiben. Dabei wird jedes Facettengelenk zwischen zwei Beckenwirbeln vom aus dem zwischen diesen Wirbeln gelegenen Foramen intervertebrale entspringenden medialen Ast, sowie aus dem kranial davon gelegenen medialen Ast des dorsalen Astes der Halsnerven innerviert (Vandeweerd *et al.* 2007).

Bei Ratten wurde festgestellt, dass die Facettengelenke nicht nur wie bisher vermutet von je zwei Segmentalnerven innerviert werden, sondern dass sie auch Fasern über den Ramus communicans an den Grenzstrang abgeben, wodurch eine multisegmentale sensible Innervation entsteht (Ohtori *et al.* 2001).

### 2.1.2. Biomechanik der Halswirbelsäule

Die Bewegungsmöglichkeiten der Halswirbelsäule werden unterschiedlich beschrieben; sowohl Dahme und Schebitz (1970) als auch Mayhew et al. (1978) halten die Beweglichkeit der unteren Halswirbelsäule für gering.

Während Dahme und Schebitz besonders auf die geringe bis unbedeutende Beweglichkeit der Verbindungen zwischen dem fünften und sechsten, sowie sechsten und siebten Halswirbel bei Ventroflexion hinweisen, beschreiben Mayhew et al. (1978) die Halswirbelgelenke kaudal des fünften Halswirbels generell als eher unbeweglich.

Clayton und Townsend kommen nach ihrer Untersuchung von 1989 zu einem anderen Ergebnis. Sie definieren die Bewegungsmöglichkeiten der Halswirbelsäule als dorsoventrale Flexion und Extension, axiale Rotation und laterale Biegung. Theoretisch sind noch drei weitere Bewegungsmuster möglich, vertikale und transversale Scherbewegungen und longitudinale Kompression und Extension.

In einem Koordinatensystem entspricht die dorsoventrale Flexion und Extension einer Rotation um die x-Achse, die axiale Rotation einer Rotation um die y-Achse und die laterale Biegung einer Rotation um die z-Achse (Abb. 4).

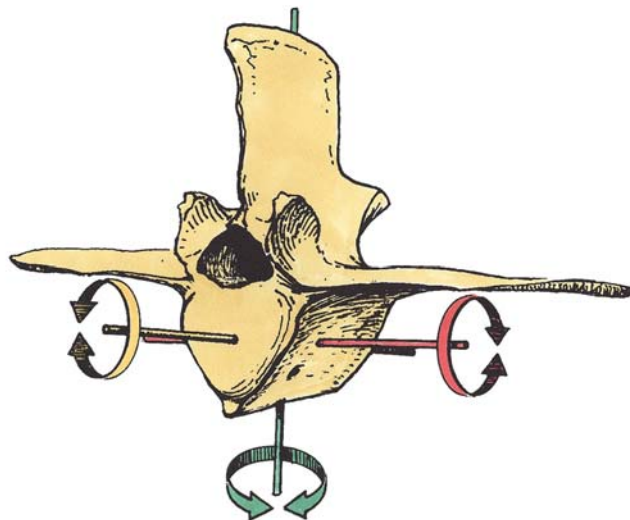


Abb. 4: Schema eines Wirbels eines Pferdes mit eingezeichneten Rotationsachsen. ( M. Haab, Pferdeklunik der Vetsuisse-Fakultät Zürich)

Im Rahmen der Studie von Clayton und Townsend (1989) wurde die Beweglichkeit der Halswirbelsäule von 14 Pferden, die keine Anzeichen einer spinalen Dysfunktion zeigten, post mortem untersucht.

Dabei wurde festgestellt, dass die beiden ersten Halswirbel sowohl in ihrer Form als auch in ihrer Funktion und damit ihren Bewegungsmöglichkeiten eine Sonderstellung unter den sieben Halswirbeln einnehmen. Im Atlantooccipitalgelenk ist eine axiale Rotation von durchschnittlich  $27^\circ$  möglich, im Atlantoaxialgelenk sogar von durchschnittlich  $107,5^\circ$ , während in allen anderen Halswirbelgelenken eine axiale Rotation von unter  $3^\circ$  möglich ist. Das bedeutet, dass über 70 Prozent der axialen Rotationsbewegung der Halswirbelsäule in den ersten beiden Halswirbelgelenken stattfinden.

Die dorsoventrale Flexion und Extension war mit  $86,4^\circ$  ebenfalls im ersten Halswirbelgelenk am höchsten, allerdings sind auch in den anderen Gelenken Bewegungen zwischen  $15^\circ$  und  $35^\circ$  möglich.

Während das Atlantoaxialgelenk also die größte axiale Rotation zulässt, ist hier nur eine laterale Biegung von  $3,9^\circ$  möglich. Die Intervertebralgelenke zwischen dem zweiten bis siebten Halswirbel ermöglichen eine laterale Beweglichkeit zwischen  $25^\circ$  und  $45^\circ$ , wobei diese Werte vom dritten bis siebten Halswirbelgelenk kontinuierlich ansteigen.

Den Grund für die nach kaudal zunehmende laterale Beweglichkeit der Halswirbelsäule sehen Clayton und Townsend (1989) in der sich in der gleichen Richtung ändernden Stellung der Gelenkfacetten.

So befinden sich die Gelenkflächen der Facettengelenke nach kaudal immer weiter lateral an den Wirbeln und ihre Ausrichtung verändert sich von hauptsächlich dorsal und etwas medial hin zu einer mehr medialen und weniger dorsalen Stellung. Je mehr sich die Gelenkflächen einer sagittalen Stellung annähern, desto größer ist die Möglichkeit zur Flexion und Extension des Halswirbelgelenks (Clayton and Townsend 1989).

### 2.1.3. Pathologische Befunde und Krankheitsbilder

#### *2.1.3.1 Definitionen und Bedeutung*

Das „Lexikon der Veterinärmedizin“ definiert die Arthrose als eine „überwiegend auf degenerativer Grundlage ablaufende Gelenkerkrankung verschiedenster Ursachen, die häufig entzündliche Reaktionen im Gelenk auslöst“ und die Arthrosis deformans als eine „Form der Arthrose, welche mit Umbauvorgängen an den Gelenkstrukturen einhergeht“ (Wiesner and Ribbeck 1999).

Bei der pathologisch-anatomischen Untersuchung der Halswirbelsäulenarthrose des Pferdes können verschiedene Veränderungen gefunden werden: Kapselverdickungen, Knorpelerosionen, Vergrößerungen der Gelenkfacetten, Osteophytenbildung an den Gelenkrändern, Fragmente und Ankylosierungen (Fürst 2006).

Das daraus entstehende Krankheitsbild wird als Cervical Vertebral Malformation/Malarticulation (CVM) bezeichnet oder bei einer Beschädigung des Rückenmarks als Cervical Vertebral Stenotic Myelopathy (CVSM).

Es werden zwei Formen der CVM unterschieden, die Cervical Vertebral Instability (CVI) und die Cervical Static Stenosis (CSS) (Nixon 1990).

Bei der CVI kommt es zu einer Subluxation der Halswirbel bei Flexionsbewegungen, indem der kaudal gelegene Halswirbel nach kraniodorsal verschoben wird und somit sein kraniales Ende das Rückenmark komprimiert. Diese Instabilität wird verursacht durch Missbildungen an den Wirbelkörpern und Gelenkflächen, kommt häufig bei sehr jungen Pferden vor und gehört zum Komplex der Developmental Orthopedic Diseases (DOD) (Fürst 2006).

Degenerative Veränderungen, hauptsächlich der Wirbelgelenke, mit Zubildung von Knochen- und Bindegewebe führen dagegen zu einer CSS, die in der Regel ältere Pferde betrifft und nicht immer mit klinischen Symptomen einhergeht, bzw. deren klinische Symptome oft erst später offensichtlich werden. Die CSS wird der Gruppe der Degenerative Joint Diseases (DJD) zugerechnet (Nixon 1990; Fürst 2006).

Zur Zeit existieren noch keine umfassenden Untersuchungen zur Prävalenz der oben genannten Krankheitsbilder. Die Angaben in der Literatur unterscheiden sich teilweise

deutlich voneinander, so dass die Häufigkeit und Bedeutung der Erkrankung noch nicht abschließend beurteilt werden kann.

Reed et al. haben 1985 bei sechs von 390 untersuchten Pferden eine spinale Ataxie festgestellt, die vermutlich durch eine CVM verursacht wurde, dies entspricht 1,5 % der Patienten. Nixon (1987) spricht bei der CVM von einer der häufigsten Ursachen des Wobbler-Syndroms bei jungen Pferden und Wagner (1988) schätzt die Häufigkeit dieser Erkrankung auf 10 % der Vollblüter-Population.

Gerber et al. (1989) konnten hingegen nur bei 0,62 % der von 1985 bis 1988 in der Klinik für Nutztiere und Pferde der Universität Bern untersuchten Patienten Halswirbelschäden feststellen, dies entspricht 1,1 % der radiologisch untersuchten Patienten im selben Zeitraum.

Reed (2005) hält die CVSM für die führende Ursache von nicht-infektiösen spinalen Ataxien beim Pferd und beziffert die Häufigkeit der Erkrankung mit 2 % der Vollblutfohlen.

Mattoon (2004) halten degenerative Veränderungen und Osteochondrose der Gelenkfortsätze der Halswirbelsäule für eine häufige Ursache von Schmerzen im Halsbereich.

Beim Menschen sind Erkrankungen der Facettengelenke in 54-60 % aller Fälle die Ursache von chronischen Nackenschmerzen (Manchikanti 1999).



### 2.1.3.2 Ätiologie

Die Ursachen für arthrotische Veränderungen in der Halswirbelsäule des Pferdes sind noch nicht eindeutig geklärt.

Da vor allem amerikanische und britische Autoren knöcherne Veränderungen bei sehr jungen Pferden gefunden haben, liegt die Vermutung nahe, dass es sich um eine erbliche Erkrankung handelt. Wagner *et al.* (1985) konnten allerdings bei Kreuzungsversuchen mit an CVI erkrankten Eltern bei den Nachfahren keine Prädisposition für Halswirbelsäulenerkrankungen feststellen. Alle Elterntiere hatten röntgenologische Befunde an C3/C4, nur eines der 22 untersuchten Tiere der ersten Nachkommengeneration zeigte eine Subluxation in der Halswirbelsäule, die sich bei diesem Tier an C2/C3 manifestierte. Es fiel aber eine hohe Zahl von Patienten mit osteochondrotischen Veränderungen sowohl an den Halswirbelgelenken, als auch an verschiedenen Gelenken der Gliedmaßen auf. Wenn man alle dem Osteochondrosekomplex zugehörigen Veränderungen zusammenrechnet, waren 45 % der Tiere betroffen. Obwohl das prozentuale Auftreten von Osteochondrose bei Fohlen von gesunden Eltern nicht erforscht ist, kann davon ausgegangen werden, dass die Inzidenz nicht derart hoch ist (Wagner *et al.* 1985).

In mehreren Untersuchungen wurde bei Pferden mit knöchernen Veränderungen an der Halswirbelsäule eine erhöhte Knochendichte in den betroffenen Bereichen festgestellt (Mayhew *et al.* 1978; Reed *et al.* 1985; Powers *et al.* 1986).

Reed *et al.* (1985) vermuten, dass ein gestörter Knochenmetabolismus, der sich zunächst in einem Mangel an Osteoid äußert, dazu führt, dass nicht genügend Knochensubstanz aufgebaut werden kann, so dass der Knochen den biomechanischen Anforderungen der heranwachsenden Pferde nicht standhalten kann. Um diesen Mangel an Stabilität auszugleichen, bleibt die Knochenaktivität andauernd erhöht.

Andere Autoren sind dem entgegen der Meinung, die erhöhte Knochenaktivität sei nicht Ursache, sondern Folge einer vorhergegangenen Überbelastung der Halswirbelsäule durch ein Trauma oder eine bestehende Instabilität (Powers *et al.* 1986).

Gerber *et al.* (1989) sehen die Entstehung eines Traumas dagegen nicht als Ursache der Erkrankung, sondern als Folge der häufig als Symptom auftretenden Ataxien.

Nixon (1987) glaubt, dass es sich bei der CVM um eine multifaktoriell bedingte Erkrankung handelt, bei der eine genetische Disposition zu schnellem Wachstum und großer Körpergröße vorhanden ist. Diese Disposition, kombiniert mit unausgeglichener Ernährung und zu hoher Kalorienaufnahme führt zu einem gestörten Knochenmetabolismus und Abweichungen von der normalen Knochenentwicklung, was letztlich osteochondrotische und osteosklerotische Veränderungen begünstigt. Aber auch mechanische Überbelastungen und Traumata der sich entwickelnden Wirbel spielen laut Nixon eine Rolle bei der Genese der CVM (Nixon 1987).

Um zu beurteilen, ob die aktuell in der Diskussion stehende sog. „Rollkur“ (das Aufrollen des Pferdehalses beim Reiten oder Longieren in eine für das Pferd unphysiologische Haltung) einen Einfluß auf die Entstehung von Halswirbelsäulenschäden hat, bedarf es noch weiterer Studien (Fürst 2006).

### 2.1.3.3 Pathologisch-anatomische Befunde

Die pathologisch-anatomischen Befunde an den Halswirbeln können in Veränderungen der Gelenkkapseln, Veränderungen des Gelenkknorpels und knöcherne Veränderungen eingeteilt werden.

Knöchernen Veränderungen werden an den Wirbelkörpern, den Wirbelbögen und den Wirbelfortsätzen gefunden, wobei die Veränderungen an den Processus articulares besonders häufig sind (Mechlenburg 1967). Rooney (1963) fand bei 31 Sektionen in allen Fällen Veränderungen an den Gelenkfacetten und bei 40 % aller Pferde Veränderungen an mehreren Gelenken.

Bei den Veränderungen handelt es sich um eine teilweise hochgradige Verdickung des knöchernen Anteils der Gelenkfortsätze, eine Vergrößerung der Gelenkflächen und eine Asymmetrie der Gelenkfortsätze, sowohl in der Form als auch in der Größe (Rooney 1963; Schebitz and Schulz 1965; Pohlenz *et al.* 1966; Mechlenburg 1967). Außerdem wurden Knochenproliferationen im Bereich des Kapselansatzes sowie eine starke Kammbildung an den Rändern der Gelenkfacetten im Sinne von Pommer'schen Randwülsten gefunden, sowie unregelmäßige Konturen der Gelenkflächen durch Randexostosen und Vorsprünge an den Gelenkflächen, die teilweise bis in den Wirbelkanal reichen (Pohlenz *et al.* 1966; Mechlenburg 1967). Mechlenburg (1967) hat außerdem festgestellt, dass die Stellung der Gelenkfortsätze zum Wirbelbogen variiert.

An den Wirbelkörpern wurden Deformationen und Abweichungen der Wirbelachse von ihrer linearen Ausrichtung gefunden, letzteres besonders bei Wirbeln mit einer unterschiedlichen Stellung der Processus articulares.

Die Wirbelbögen waren teilweise in ihren lateralen Anteilen verkürzt, so dass eine Stauchung des gesamten Wirbels und eine Einengung des Rückenmarks entstand (Mechlenburg 1967).

Hett (1999) hat außerdem eine Verkürzung des Wirbelkörpers bei Pferden mit Halswirbelsäulenarthrose festgestellt. Dabei war der siebte Halswirbel im Durchschnitt 16,2 mm kürzer als der sechste Halswirbel, bei gesunden Pferden beträgt der Unterschied durchschnittlich nur 13,7 mm.

An den Knorpelflächen wurden Unebenheiten, Abschleife, Usuren, Rissbildungen, Einziehungen und unregelmäßige Verdickungen gefunden. Die Knorpelusuren gingen dabei vom Zentrum der Gelenkfläche aus und breiteten sich einige Millimeter tief strahlenförmig bis zum Rand der Gelenkfläche aus. Im Zentrum des Gelenkknorpels fielen teilweise

stecknadelkopfgroße, verkalkte Knorpeldemarkierungen auf (Pohlenz *et al.* 1966; Mechlenburg 1967).

Bei den Fällen, in denen eine starke Kambildung der Gelenkfacetten gefunden wurde, konnte eine Verdickung, Hyperämie und zottige Proliferation der Gelenkkapsel festgestellt werden, sowie eine Vermehrung der Synovia (Mechlenburg 1967).

Darüber hinaus hat Mechlenburg (1967) bei den Sektionen von klinisch unauffälligen Pferden Rückenmarksschädigungen bei fast allen untersuchten Pferden gefunden, die in ihrer Lokalisation mit den Veränderungen der Halswirbel übereinstimmten, allerdings wurden dabei höchstens sechs Prozent der Nervenfasern des Rückenmarks beschädigt. Nach Schulz *et al.* (1965) und Pohlenz und Schulz (1966) tritt erst bei einem Ausfall von mindestens 20 Prozent der Nervenfasern das klinische Bild der spinalen Ataxie auf.

Mechlenburg weist außerdem darauf hin, dass der Rückenmarkskanal im Halsbereich sehr weit ist, so dass geringgradige Zubildungen an den Wirbeln, die bei der Flexion in den Rückenmarkskanal hineinragen, durch ein seitliches Ausweichen des Rückenmarks toleriert werden.

Während Mechlenburg (1967) und Rooney (1963) häufiger Veränderungen an den kranialen Wirbelgelenken festgestellt haben, stimmen die meisten anderen Autoren darin überein, dass die kaudalen Halswirbelgelenke häufiger von arthrotischen Veränderungen betroffen sind (Gavin 1986; Powers *et al.* 1986; Gerber *et al.* 1989).

Gerber *et al.* (1989) haben in ihrer Untersuchung sogar festgestellt, dass 79 Prozent aller arthrotischen Veränderungen in den Intervertebralgelenken zwischen dem fünften Halswirbel und dem ersten Brustwirbel lagen, wobei das Gelenk zwischen dem sechsten und siebten Halswirbel mit 38 Prozent am häufigsten betroffen war.

Die Angaben zur Altersverteilung der betroffenen Tiere weichen deutlich voneinander ab. Allerdings muss bei der Betrachtung der Altersgruppen immer auch die Rassenverteilung berücksichtigt werden, da im englischsprachigen Raum hauptsächlich Vollblüter, die als Rennpferde genutzt werden und sehr jung hohe Leistungen erbringen müssen, untersucht wurden, während die Patienten im europäischen Raum überwiegend Warmblüter sind, die wesentlich später als Reitpferde genutzt werden, wodurch vorhandene gesundheitliche Probleme sich erst später manifestieren.

So geben Wagner et al. (1985) das Alter der betroffenen Pferde in ihrer Untersuchung zur Erblichkeit der CVM mit unter drei Jahren an, Nixon (1987) sogar mit unter 12 Monaten, während Gerber et al. (1989) hauptsächlich bei fünf- bis siebenjährigen Pferden, sowie über Zehnjährigen zervikale Spondylarthrose diagnostiziert haben.

Unabhängig vom Alter der Tiere fällt auf, dass signifikant mehr männliche als weibliche Tiere betroffen sind (Reed and Fenner 1985; Gerber *et al.* 1989; Mayhew *et al.* 1993). Warum diese Erkrankung bei Hengsten und Wallachen häufiger gefunden wird, ist bis heute nicht eindeutig geklärt, es kann aber vermutet werden, dass die häufigere Nutzung von Wallachen als Sportpferde einen Einfluss auf diese Verteilung hat. Möglicherweise werden Stuten, die die erwartete Leistung nicht zeigen, vorzeitig aus dem Training genommen und als Zuchttiere weiter genutzt.

In bisherigen Untersuchungen konnte keine Rassedisposition festgestellt werden, allerdings fällt in amerikanischen Studien der hohe Anteil an Vollblütern auf (Reed and Fenner 1985).

#### 2.1.3.4 Symptomatik

In der Humanmedizin berichten Patienten mit Facettengelenkverletzungen über diffuse Nackenschmerzen, Kopfschmerzen und Schmerzen in den Armen und Schultern (Ohtori *et al.* 2001). Auch beim Pferd sind die Symptome der Halswirbelsäulenarthrose sehr vielfältig. Während früher alleine die Ataxie im Mittelpunkt der klinischen Symptomatik stand, weiß man heute, dass auch Lahmheiten, sowohl der Vor- als auch der Hinterhand, sowie Halsbiegeschmerzen ihre Ursache in der Halswirbelsäule haben können.

Die betroffenen Tiere sind meist groß für ihr Alter und ihre Rasse und werden in sehr gutem Ernährungszustand vorgestellt (Wagner 1988; Jeffcott 1991; Nixon 1990). Die Symptome können plötzlich oder schleichend mit langsam zunehmender Inkoordination auftreten (Wagner 1988).

Patienten mit Ausfällen der propriozeptiven Reflexe durch Rückenmarkschädigungen zeigen klinisch eine Ataxie. Liegt die Läsion des Rückenmarks im kranialen Halsbereich, ist ihre Auswirkung auf die Hintergliedmassen stärker als auf die Vordergliedmassen.

Die Pferde nehmen im Stand eine bodenweite Stellung der Gliedmaßen an, um das Gleichgewicht besser halten zu können. Wenn man die Beine der Tiere manuell überkreuzt, kann dies gar nicht oder nur verzögert korrigiert werden. Im Schritt kann man ein Schwanken in der Hinterhand beobachten, durch seitliches Ziehen des Schweifes wird das betroffene Pferd aus dem Gleichgewicht gebracht, in schweren Fällen kann es sogar stürzen. Patienten, die in der Lage sind zu galoppieren, tun dies meist mit einem charakteristischen „Hüpfen“. Die Ataxie wird besonders deutlich, wenn die Patienten auf einem kleinen Zirkel gehen müssen, rückwärtsgerichtet werden oder bergab laufen (Wagner 1988; Jeffcott 1991).

Viele Tiere nehmen eine gestreckte Kopf- und Halshaltung ein und widersetzen sich dem Versuch, den Hals seitlich zu biegen, um Schmerzen zu vermeiden; teilweise wurden auch Schmerzen bei der Palpation des Halses festgestellt (Nixon 1990; Reed and Rush 1992). Ricardi und Dyson (1993) haben in ihren Untersuchungen Vorhandlahmheiten bei Pferden mit Veränderungen der Halswirbelsäule gefunden, die als einziges Symptom ohne gleichzeitige Anzeichen von Ataxie oder Hinterhandschwäche auftraten. Studer (2005) konnte in ihrer Untersuchung allerdings keine signifikante Korrelation zwischen einer Vorhandlahmheit und Veränderungen der kleinen Wirbelgelenke, die bei radiologischen und szintigraphischen Messungen festgestellt wurden, finden.

### 2.1.3.5 Diagnostik

Patienten mit Erkrankungen der Halswirbelsäule werden mit sehr unterschiedlichen Vorberichten und Symptomen vorgestellt, deswegen ist eine genaue klinische Untersuchung besonders wichtig, um andere Ursachen auszuschließen. Vor allem orthopädische Erkrankungen an den Gliedmaßen und am Rücken können ähnliche, mitunter sogar die gleichen, Symptome hervorrufen.

Neben der klinischen Untersuchung ist bei allen Veränderungen der Halswirbelsäule die Durchführung einer ausführlichen neurologischen Untersuchung (siehe Kap. 3.4) angezeigt.

In diesem Zusammenhang empfiehlt Jeffcott (1991) die Durchführung des „Slap-test“.

Gesunde Pferde reagieren auf den Slap-test mit einem kurzen, adduktorischen Reflex des kontralateralen Aryknorpels, bei Pferden mit einer Hemiplegia laryngis fehlt dieser Reflex in der Regel auf der linken Seite, während er bei Pferden mit einer Rückenmarkskompression im Halsbereich auf beiden Seiten ausbleibt (Jeffcott 1991).

Die bildgebende Diagnostik spielt in der Lokalisation arthrotischer Veränderungen eine wichtige Rolle.

Mittels Ultrasonographie können die Facettengelenke der Halswirbelsäule sehr gut dargestellt werden. Allerdings muss man berücksichtigen, dass durch die große Variation in der Form der Gelenkfacetten eine Beurteilung von geringgradigen Veränderungen mitunter schwierig ist (2003).

Die wohl wichtigste und am häufigsten angewandte bildgebende Technik ist die Radiographie (Abb. 5). Sowohl auf Röntgenbildern mit seitlichem als auch mit schrägem Strahlengang können Vergrößerungen der Gelenkflächen, unregelmäßige oder verengte Gelenkspalten, periartikuläre Umbaureaktionen, Fragmente, Zysten und subchondrale Sklerosen erkannt werden (Abb. 6).

Da aber auch bei klinisch unauffälligen Pferden radiologische Veränderungen an den Halswirbelgelenken gefunden werden, versucht man mittels objektiver Messungen zu einer genauen Diagnose zu kommen. Für Aufnahmen im seitlichen Strahlengang hat Hett (1999) eine Messmethode entwickelt, um arthrotische Veränderungen in der Halswirbelsäule objektiv zu beurteilen. Dabei wird die Höhe und Breite der Gelenkfacetten direkt auf dem Röntgenbild gemessen und mit Referenzwerten verglichen.

Mayhew et al. (1993) verwendeten das Verhältnis des minimalen sagittalen Durchmessers (MSD) zur Länge des Wirbelkörpers als Kriterium, während Moore et al. (1994) das Verhältnis des MSD zur Höhe des kranialen Teils des Wirbelkörpers berechneten. Wenn dieses Verhältnis unter 50% beträgt, ist eine Rückenmarksschädigung wahrscheinlich.



Abb. 5: Röntgenologische Darstellung der Halswirbelsäule von rechts, C3/C4 und C4/C5, Röntgenklasse 0/5. (Pferdeklinik Bargteheide)



Abb. 6: Röntgenologische Darstellung der Halswirbelsäule von rechts, C5/C6 und C6/C7, Röntgenklasse 5/5. (Pferdeklinik Bargteheide)

Die szintigraphische Untersuchung ist besonders wichtig, weil mit ihrer Hilfe beurteilt werden kann, ob es sich bei den röntgenologischen Veränderungen um aktive entzündliche Prozesse handelt (Abb. 7 + 8).



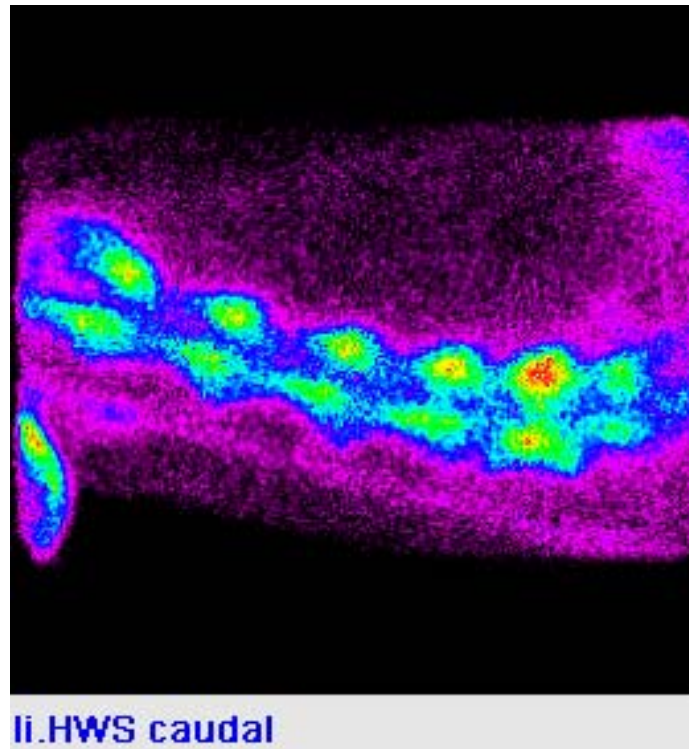


Abb. 7: Szintigraphische Darstellung der Halswirbelsäule von links. Das Facettengelenk C6/C7 ist deutlich entzündet und vergrößert. (Pferdeklinik Bargteheide)

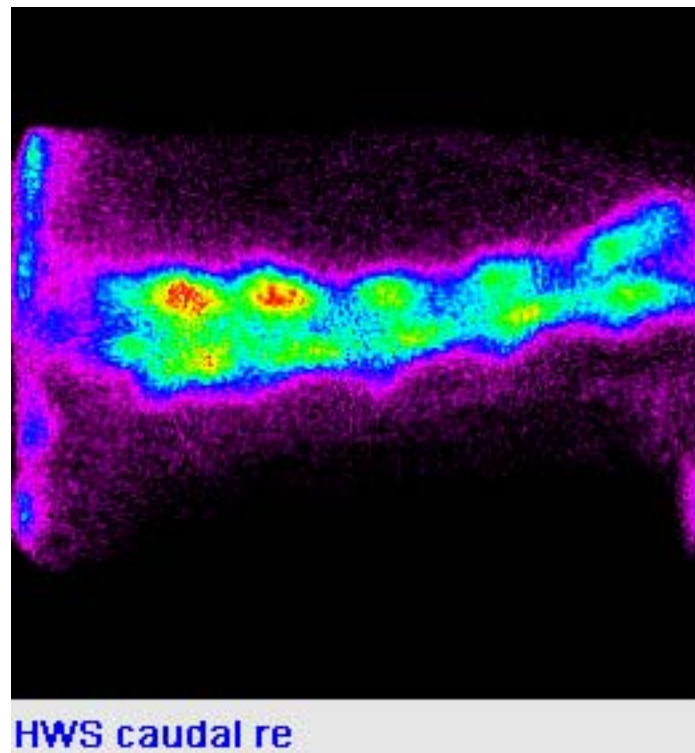


Abb. 8: Szintigraphische Darstellung der Halswirbelsäule von rechts. Die Facettengelenke C6/C7 und C5/C6 sind vergrößert und zeigen eine erhöhte Speicherung der Radiopharmaka, die vorderen Facettengelenke sind unauffällig. (Pferdeklinik Bargteheide)

Während Dyson (2003) eine im Vergleich zu den kranialen Halswirbelgelenken vermehrte Anreicherung des Radiopharmakons zwischen dem sechsten und siebten Halswirbel auch bei gesunden Patienten vermutet, beurteilt Studer (2005) eine vermehrte Anreicherung in den kaudalen Facettengelenken als eindeutig krankhaften Befund. Auf Grund der dickeren Muskelschicht im Bereich des sechsten und siebten Halswirbels ist sogar eine deutlich höhere Strahlendosis notwendig um einen „Hot Spot“ zu erzeugen, als an den kranialen Halswirbelgelenken. Außerdem hat Studer (2005) eine signifikante Korrelation zwischen den röntgenologischen und szintigraphischen Befunden an den Facettengelenken der Halswirbelsäule gefunden.

Mit Hilfe der Myelographie kann der Subarachnoidalraum röntgenologisch dargestellt werden. Die Injektion des Kontrastmittels sowie die anschließende röntgenologische Untersuchung müssen in Allgemeinnarkose durchgeführt werden, was vor allem bei ataktischen Patienten immer mit einem Risiko verbunden ist. Dafür kann man eine

vorhandene Rückenmarkskompression in der Regel genau lokalisieren und mit Hilfe von verschiedenen Stressaufnahmen die klinische Relevanz beurteilen (Mayhew *et al.* 1978). Allerdings beziehen sich die bisherigen Untersuchungen auf Rückenmarksschädigungen durch dynamische Kompressionen im Sinne einer CVI. Ob Kompressionen des Rückenmarks, die durch Veränderungen der Facettengelenke verursacht werden, mit den bisher üblichen Aufnahmen im lateralen Strahlengang zuverlässig dargestellt werden können, oder ob hierfür nicht eher Aufnahmen im dorso-ventralen Strahlengang nötig sind, bedarf weiterer Untersuchungen.

Im Zusammenhang mit orthopädischen Erkrankungen der Gliedmaßen haben die diagnostischen Anästhesien in der Pferdeorthopädie eine große Bedeutung erlangt, so dass es wünschenswert wäre, diese Technik auch bei Erkrankungen der Halswirbelsäule zu nutzen. In der Humanmedizin haben Studien erwiesen, dass sowohl eine intraartikuläre Injektion in die Facettengelenke als auch eine Betäubung des medialen Anteils des dorsalen Astes der Spinalnerven mit Lokalanästhetika möglich und erfolgreich ist (Manchikanti 1999). Die Schwierigkeit diese Methode bei Pferden anzuwenden besteht darin, dass Injektionen in die Halswirbelgelenke beim stehenden Pferd nur unter ausreichender Sedation möglich sind, was die anschließende Beurteilung deutlich erschwert. Berg *et al.* (2003) schlagen vor, bei diagnostischen Anästhesien der Halswirbelsäule langwirkende Lokalanästhetika wie Bupivacain zu wählen, um nach Abklingen der Sedation eine realistische Beurteilung zu ermöglichen, hierzu liegen aber noch keine Untersuchungen vor.

Grisel *et al.* (1996) konnten eine signifikante Korrelation zwischen radiologischen und pathologischen Befunden sowie den Befunden einer zytologischen Untersuchung der Gelenkflüssigkeit der Facettengelenke, die sie durch Arthrozentese unter Ultraschallkontrolle gewonnen hatten, feststellen. Diese Methode kann im Zusammenhang mit der Auswahl geeigneter Therapiemethoden von besonderer Bedeutung sein, da bei einer akuten Gelenkentzündung die intraartikuläre Behandlung mit entzündungshemmenden Medikamenten angezeigt erscheint.

## 2.1.4 Behandlungsmethoden der Facettengelenksarthrose

### 2.1.4.1 Allgemeines

Unabhängig davon, ob eine medikamentöse oder chirurgische Therapiemethode zur Behandlung der Halswirbelsäulenarthrose gewählt wird, sollten die Patienten im akuten Stadium geschont werden. In Fällen mit schweren Formen der Ataxie ist Boxenruhe zu empfehlen. Bei mildereren Symptomen kann kontrollierte Bewegung an der Hand oder leichte Bewegung in einem kleinen Paddock sinnvoll sein (Fürst 2006).

An der University of Pennsylvania School of Veterinary Medicine wurden zwischen 1986 und 1990 mehrere Studien mit Vollblütern, die an CVM leiden durchgeführt. Dabei hat es sich bei Jungpferden unter einem Jahr als besonders erfolgreich erwiesen, bei den ersten klinischen Anzeichen von Ataxie eine Diät mit reduziertem Energie- und Proteinanteil zu füttern und gleichzeitig strikte Stallruhe einzuhalten. Alle 18 so behandelten Pferde erholten sich vollständig von ihren Symptomen und konnten mit dem Renntraining beginnen; fünf von ihnen haben mindestens ein Rennen gewonnen. Die Autoren betonen, wie wichtig es ist, mit der Therapie noch während des Knochenwachstums zu beginnen.

Andere Autoren bestätigen den Erfolg von Diät und restriktiver Bewegung bei Jungtieren (Mayhew *et al.* 1993).

Pferde, die eine eingeschränkte Beweglichkeit des Halses und Halsbiegeschmerzen zeigen, sollten aus einer erhöhten Position gefüttert und getränkt werden, um die Bewegungen des Halses zu begrenzen (Wagner 1988).

#### 2.1.4.2 Behandlung mit entzündungshemmenden Medikamenten

Die Behandlung mit entzündungshemmenden Medikamenten kann systemisch, intraartikulär oder epidural erfolgen, außerdem können die Nervenwurzeln gezielt infiltriert werden.

Bei der systemischen Applikation werden Phenylbutazon, Dexamethason und Dimethylsulfoxid (DMSO) verwendet (Wagner 1988). Reed (2005) empfiehlt die Behandlung mit DMSO und nicht-steriodalen Entzündungshemmern (NSAIA) vor allem in der akuten Phase nach dem Auftreten von neurologischen Symptomen und die Verwendung von Kortikosteroiden bei Gehirn- und Rückenmarkstraumata, wobei er auf die starken unerwünschten Nebenwirkungen von Kortikosteroiden hinweist.

Bei der intraartikulären Injektion werden Depotkortisone, teilweise in Verbindung mit Antibiotika und Hyaluronsäure, eingesetzt, um die Weichteilschwellungen zu reduzieren und die knöcherne Proliferation zu stoppen. Zu dieser Behandlung wird bei Patienten mit milden bis moderaten neurologischen Symptomen (Grad 2-3 von 5) und deutlichen knöchernen Veränderungen der Halswirbelgelenke geraten (Reed 2005).

Marks (1999) beschreibt von drei Pferden mit Kompressionen der Spinalnerven die Behandlung mittels epiduralen Injektionen von Methylprednisolon, Triamcinolon und Gentamicin. Dabei wurde bei einem Patient eine vollständige Genesung erreicht und bei einem weiteren Pferd eine Verbesserung der Symptome um 60%. Bei dem dritten Patienten wurde ebenfalls von einer Besserung berichtet, dieser Fall konnte aber nicht weiter verfolgt werden. Bei dieser Art der Therapie muss aber berücksichtigt werden, dass die epidurale Injektion nur unter Allgemeinnarkose möglich ist, so dass sie für Patienten mit schwerer Ataxie kaum infrage kommt.

Die gezielte Infiltration der Nervenwurzeln wird beim Pferd noch nicht durchgeführt, in der Humanmedizin konnten dadurch aber gute Erfolge erzielt werden (Ohtori *et al.* 2001). Diese Methode empfiehlt sich besonders bei einer Stenose des Foramen intervertebrale (Fürst 2006).

#### 2.1.4.3 Chirurgische Methoden

Zurzeit werden zwei verschiedene chirurgische Methoden zur Therapie von Pferden mit CVM eingesetzt. Die Gelenksversteifung nach der modifizierten Cloward Methode und die subtotale dorsale Laminektomie.

Wagner (1988) empfiehlt die Gelenksversteifung vor allem für Patienten mit CVI und die Laminektomie für Patienten mit CSS, andere Autoren sehen insgesamt die größere Bedeutung in der Methode der Gelenksversteifung, während die Laminektomie von untergeordneter Bedeutung sei (Nixon and Stashak 1988; Grant 1992).

Bei beiden Behandlungsmethoden ist eine sorgfältige Indikationsstellung notwendig, da sie mit erheblichen Risiken verbunden sind.

Die Methode nach Cloward wurde in der Humanmedizin entwickelt und für die Anwendung beim Pferd modifiziert. Um eine Gelenkversteifung zu erreichen, wird das Knochen- und Bandscheibenmaterial zwischen zwei benachbarten Wirbeln herausgebohrt und an diese Stelle ein Metallkörbchen eingesetzt, in den die vorher entfernte und sowohl von Bandscheibenmaterial als auch Knochensplittern gereinigte Knochenspongiosa eingebettet wird (Abb. 9) (Grant 1992).

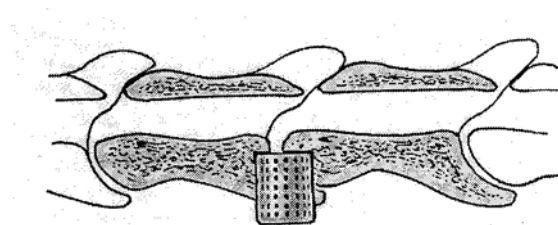


Abb. 9: Schematische Darstellung der Fixation von zwei benachbarten Wirbeln mit einem Basket. (M. Haab, Pferdeklunik der Vetsuisse-Fakultät Zürich)

Der Erfolg dieser Operation hängt maßgeblich vom Alter der Patienten, der Dauer der Erkrankung und der Schwere der Symptome ab. Pferde die innerhalb von zwei bis drei Wochen nach Auftreten klinischer Symptome operiert werden, haben die besten Chancen auf vollständige Rekonvaleszenz, aber auch bei Patienten, die bis zu einem Jahr unter einer

Rückenmarkskompression leiden, kann laut Grant (1992) eine deutliche Verbesserung erreicht werden.

Eine große Rolle spielt außerdem, ob nur an einer Lokalisation eine Rückenmarkskompression vorliegt, oder an mehreren Stellen, da eine nicht festgestellte weitere Läsion eine Schwachstelle bedeutet, die im Anschluss an die Operation vermehrt belastet wird (Domino-Effekt). Auch das Temperament des einzelnen Patienten kann entscheidend für den Heilungsverlauf sein, da die Pferde nach der Operation mindestens eine Woche strenge Stallruhe benötigen und bis mindestens zwei Monate post operationem nur kontrolliert an der Hand und für höchstens zehn Minuten bewegt werden sollten, um übermäßige Halsbewegungen, die die Fusion der Wirbel beeinträchtigen könnten, auf einem Minimum zu halten. Eine abschließende Bewertung des Therapieerfolges kann erst nach etwa einem Jahr erfolgen, wenn der Patient ein stufenweise angepasstes Trainingsprogramm durchlaufen hat (Grant 1992).

Bei der subtotalen dorsalen Laminektomie werden der dorsokaudale Anteil des Wirbelbogens des kranialen Wirbels, sowie der dorsokraniale Anteil des Wirbelbogens des kaudalen Wirbels entfernt, wodurch eine Entlastung des komprimierten Rückenmarks erreicht wird. Da für diese Operation ein dorsaler Zugang zur Halswirbelsäule nötig ist, müssen große Mengen an Gewebe durchtrennt werden, was zu mannigfaltigen postoperativen Komplikationen führen kann und während der Operation die Einsicht in das OP-Feld massiv erschwert. Die Operationsdauer ist in der Regel länger als bei der Gelenkversteifung und die Technik erfordert große Erfahrung des Operateurs (Grant 1992).

Bei beiden Methoden besteht die Gefahr, das Rückenmark manuell zu verletzen oder den Nervus laryngeus recurrens zu beschädigen. Durch auftretende Hämorrhagien oder entzündliche Ödeme kann es zu erneuten Kompressionen des Rückenmarks kommen (Wagner 1988).

Die Prognose für Patienten mit CVM, die operativ behandelt wurden, wird unterschiedlich eingeschätzt, Wagner (1988) stellt eine sehr vorsichtige Prognose hinsichtlich der Nutzung als Reit-, bzw. Sportpferd, wobei die Aussichten für Patienten mit CVI eher besser sind als für Patienten mit CSS. Grant (1992) schreibt, dass bei 80% aller operierten Pferde die Ataxie um ein Grad verbessert werden kann, bei 50% um zwei oder mehrere Grade und dass bei über 30% der Pferde die Leistungsfähigkeit vollständig wieder hergestellt wird.

Nixon und Stashak (1985) konnten bei 56% der Pferde, bei denen eine Gelenkversteifung durchgeführt wurde und bei 57% der Patienten, bei denen eine dorsale Laminektomie durchgeführt wurde, das vollständige Verschwinden der Symptome feststellen.

Schütte (2005) hat in ihrer Untersuchung zum Equinen Wobbler Syndrom ebenfalls positive Therapieergebnisse der Gelenkversteifung gefunden, dabei konnten 60 % der operierten Patienten 12 Monate post operationem wieder geritten werden, 32 % davon konnten sogar wieder im Turniersport eingesetzt werden.



## 2.2 Fragestellung und Zielsetzung

Obwohl die Halswirbelsäulenarthrose des Pferdes seit langem bekannt ist, werden heute immer häufiger Veränderungen an den Halswirbelgelenken diagnostiziert. Hintergrund ist, dass die apparativen, diagnostischen Methoden ständig verbessert werden und die Aufmerksamkeit für diese Erkrankung zugenommen hat. Daraus resultiert ein großer Bedarf an erfolgreichen Therapiemethoden.

Während die chirurgischen Methoden zur Therapie der Halswirbelsäulenarthrose des Pferdes bereits seit über 20 Jahren angewandt werden und gut erforscht sind, werden Injektionen in die Facettengelenke erst seit einigen wenigen Jahren durchgeführt und es gibt kaum Ergebnisse über die Therapieerfolge dieser Methode.

Mattoon et al. (2004) haben die Methode beschrieben und Berg et al. (2003) haben in ihrer Untersuchung festgestellt, dass bereits mit geringer Erfahrung der behandelnden Person eine Genauigkeit von 92% definitiv intraartikulärer Injektionen erreicht werden kann.

In der vorliegenden Studie soll nun im Rahmen einer retrospektiven Untersuchung der Behandlungserfolg von Injektionen in die Facettengelenke der Halswirbelsäule des Pferdes überprüft, sowie Faktoren, die das Therapieergebnis beeinflussen, analysiert werden.

### **3. Material und Methoden**

#### **3.1 Patientengruppe und Datenerhebung**

Die Patienten der Pferdeklinik Bargteheide Dr. W. Jahn/V. Sill wurden retrospektiv anhand der in Kapitel 3.3 dargelegten Ein- und Ausschlusskriterien ausgewählt. Die Krankenakten der in Frage kommenden Patienten wurden ausgewertet und die relevanten Daten erfasst. Mindestens sechs Monate nach der Behandlung wurde eine telefonische Befragung der Besitzer der Pferde durchgeführt, sowie eine zusätzliche Befragung der Reiter, sofern diese nicht mit den Besitzern identisch waren. In den Gesprächen wurde ein standardisierter Fragenkatalog von den Reitern der Pferde beantwortet, in dem die gezeigten Symptome sowie der Verlauf der Krankheit detailliert erfragt wurden (Kap. 10.12). Jede einzelne Patientengeschichte sowie die Beurteilung der Röntgen- und Szintigraphiebilder wurde mit den behandelnden Tierärzten besprochen.

Allen Patientenbesitzern wurde angeboten, die Pferde nach mindestens 12 Monaten nochmals auf Kosten der Klinik röntgenologisch untersuchen zu lassen, um den klinischen Verlauf der Erkrankung zu beurteilen.

Es war nicht möglich, eine Kontrollgruppe von Patienten zu untersuchen, die nicht behandelt wurden, da es sich bei den Tieren nicht um Versuchstiere handelt, sondern um Patienten, deren Besitzern die Entscheidung für oder gegen eine Behandlung obliegt.

### 3.2 Untersuchte Behandlungsmethode

Die in dieser Studie erfassten Patienten wurden alle in der Pferdeklinik Bargteheide mit der gleichen Injektionstechnik behandelt. Die Injektionen wurden immer am stehenden Pferd durchgeführt. Da es für die Behandlung unerlässlich ist, dass die Tiere ruhig stehen und keine Abwehrbewegungen machen, wurden die Patienten mit 0,01 mg/kg Detomidin (Domosedan®, Pfizer AG) sediert. Anschließend wurden die zu behandelnden Gelenke identifiziert. Dafür wurden alle Facettengelenke einzeln ultrasonographisch dargestellt und dabei von kranial nach kaudal durchgezählt, so dass das betroffene Gelenk eindeutig identifiziert und mittels einer Rasurstelle markiert werden konnte. Da die Länge eines Halswirbels etwa der Handbreite eines Erwachsenen entspricht, kann man alternativ von dem Querfortsatz des ersten Halswirbels ausgehend, der immer palpatorisch und i.d.R. auch adspektorisch zu lokalisieren ist, die Region bestimmen, in der sich das gesuchte Facettengelenk befindet.

Es war nicht notwendig, den gesamten Halsbereich zu scheren, um eine ausreichende Ankopplung des Ultraschallkopfes zu erreichen, wenn Alkohol anstelle von Ultraschallgel verwendet wurde. Zur Darstellung der Facettengelenke wurde ein 8 MHz Mikrokonvex-Schallkopf verwendet, der parallel zur Halswirbelsäule ausgerichtet war.

Die Gelenkfacette stellt sich im ultrasonographischen Bild „s-förmig“ dar, wobei der zum kranialen Wirbel gehörige Processus articularis caudalis den unteren Bogen des „S“ bildet, während der Processus articularis cranialis des kaudalen Wirbels den oberen Bogen darstellt. Der Gelenkspalt ist eindeutig als anechogene „Lücke“ zu erkennen. Der Winkel, in dem der Schallkopf gehalten wurde, musste so gewählt werden, dass die Gelenkfacette im rechten Drittel des Bildes lag und der Gelenkspalt nach kraniodorsal zeigte. Die Injektionsstelle befindet sich etwa einen Zentimeter kranial des Schallkopfes, sie wurde rasiert, gereinigt und antiseptisch auf die Injektion vorbereitet. Es wurde darauf geachtet, dass die Vordergliedmaßen der Patienten parallel standen und Hals und Kopf gerade gehalten wurden. Diese Position musste nach dem Markieren der Injektionsstelle unbedingt beibehalten werden.

Nachdem die Injektionsstelle gereinigt worden war, wurde der Gelenkspalt erneut dargestellt. Die Injektion wurde mit einer 8 bis 10 cm langen und 0,9 mm dicken sterilen Kanüle durchgeführt, die unter Ultraschallkontrolle in den Gelenkspalt vorgeschoben wurde (Abb. 10-12).

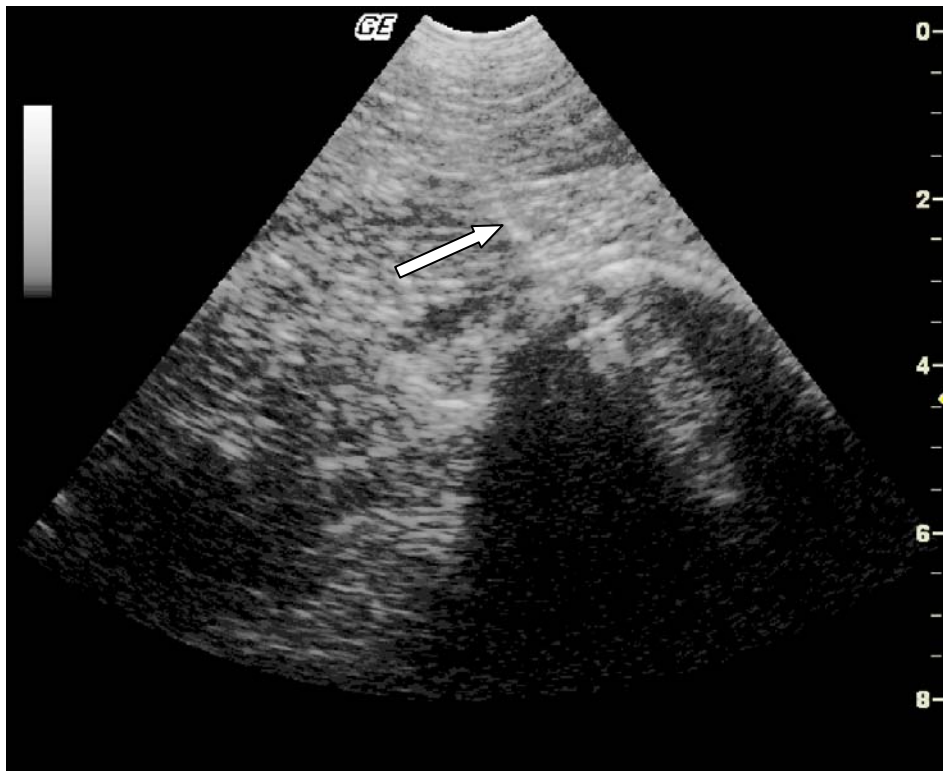


Abb. 10: Ultrasonographische Darstellung des Facettengelenks mit eingeführter Kanüle (Pfeil). (Pferdeklinik Bargteheide)

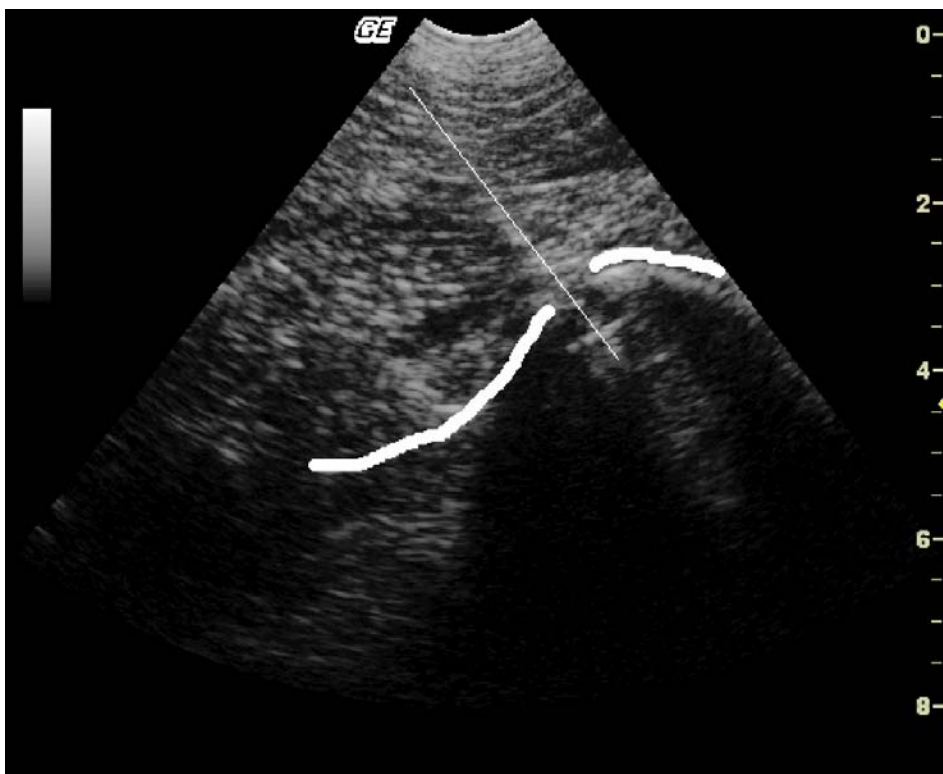


Abb. 11: Knochenkontur und Kanüle. (Pferdeklinik Bargteheide)



Abb. 12: Injektion unter Ultraschallkontrolle

Wenn sich die Kanüle im Gelenkspalt befand, wurde die vorbereitete Spritze aufgesetzt und die Medikamente appliziert, danach wurde die Kanüle sofort entfernt. Zur Behandlung wurden Bethametason (Celesotvet®, Bethametasonacetat/Bethametasondihydrogenphosphat-Dinatrium) und Methylprednisolon (Depo-Medrate®, Methylprednisolonacetat) eingesetzt. Pro Gelenk wurde dabei 1 ml Depotkortison (1 ml entspricht 40 mg Methylprednisolonacetat, bzw. 12,8 mg Bethametasonacetat und 3,9 mg Bethametasondihydrogenphosphat-Dinatrium) vermischt mit 2 ml Traumeel® oder Hyaluronsäure appliziert (in Einzelfällen auch bis zu 2,5 ml Depotkortison). Die Entscheidung über die Wahl des Präparates und der Dosierung wurde je nach Einzelfall von den behandelnden Tierärzten getroffen.

Die Patienten wurden ein- oder zweimal im Abstand von vier bis sechs Wochen behandelt. In Einzelfällen wurde die Behandlung bis zu dreimal alle vier Wochen durchgeführt. Falls nach der ersten Behandlung eine Besserung erreicht wurde, aber kein vollständiges Verschwinden der Symptome, wurden die Patienten teilweise während des beginnenden Trainings erneut behandelt. Es wurden dabei immer beide Facettengelenke eines Halswirbels behandelt.

### 3.3 Ein- und Ausschlusskriterien für die Probandengruppe

Von allen in der Pferdeklinik Bargteheide in den letzten drei Jahren mittels Injektionen in die Facettengelenke der Halswirbelsäule behandelten Pferden wurden für diese Studie diejenigen ausgewählt, die klinisch, szintigraphisch und röntgenologisch untersucht wurden und bei denen aufgrund der bildgebenden Verfahren ein eindeutiger Befund im Sinne einer arthrotischen Veränderung der Facettengelenke der Halswirbelsäule festgestellt werden konnte. Zusätzlich mussten die röntgenologischen und szintigraphischen Befunde an den jeweiligen Gelenken übereinstimmen. Als Befunde im Sinne von arthrotischen Veränderungen wurden dabei Vergrößerungen der Gelenkflächen, unregelmäßige Gelenkspalten, periartikuläre Umbaureaktionen, subchondrale Sklerosen, verengte Gelenkspalten, Fragmente, Zysten und OCD gewertet.

Ausserdem wurden nur solche Patienten zugelassen, bei denen als einzige Behandlung Injektionen in die Facettengelenke durchgeführt worden waren und die keine anderen Befunde aufwiesen oder bei denen die diagnostischen Anästhesien negativ ausfielen, obwohl röntgenologische Veränderungen an den Gliedmassen vorhanden waren.

Von der Studie ausgeschlossen wurden Pferde, die kurz nach der Behandlung verkauft wurden, so dass das Behandlungsergebnis nicht ausreichend beurteilt werden konnte.

Die Patienten wurden mit sehr unterschiedlichen Vorberichten in der Klinik vorgestellt, bzw. an die Klinik überwiesen. Dabei handelte es sich vor allem um Lahmheiten, Ataxien, eingeschränkte Halsbeweglichkeit und Halsbiegeschmerzen sowie Rittigkeitsprobleme und Widersetzlichkeit. Zwei Pferde zeigten häufiges Stolpern bis hin zu Stürzen. Es wurden alle Patienten mit o.g. Symptomen zugelassen, die die Ein- und Ausschlusskriterien erfüllt haben und bei denen alle durchgeführten diagnostischen Anästhesien negativ ausfielen.

### 3.4 Klinische Diagnostik

Alle Pferde wurden einer ausführlichen orthopädischen Untersuchung unterzogen. Dabei wurde nach Aufnahme der Anamnese eine Adspektion und Palpation der Gliedmassen und der Hals- und Rückenmuskulatur durchgeführt. Die Patienten wurden auf der Geraden und auf dem Zirkel auf hartem und auf weichem Boden im Schritt und Trab vorgeführt, gefolgt von anschliessenden Beugeproben an allen vier Gliedmaßen.

Wenn bei der orthopädischen Untersuchung eine Lahmheit festgestellt wurde, wurden weitere Massnahmen wie diagnostische Anästhesien, das Anfertigen von Röntgenbildern der betroffenen Gliedmaße(n) und bei Verdacht auf Weichteilschädigungen eine ultrasonographische Untersuchung eingeleitet, um andere Ursachen für eine bestehende Lahmheit auszuschließen.

Bei Patienten, die Anzeichen einer Ataxie aufwiesen, wurde eine neurologische Untersuchung vorgenommen. Dabei wurden unter anderem die Hautsensibilität und der Schweiftonus überprüft. Die Beweglichkeit des Halses wurde getestet, indem der Kopf des Pferdes manuell in Richtung der linken und rechten Schulterregion gebogen oder das Pferd mit Futter dorthin gelockt wurde. Die Propriozeption wurde überprüft, indem die Vorder- und Hintergliedmassen der Patienten durch den Untersuchenden überkreuzt und die Korrekturreaktion beobachtet wurden. Ausserdem wurde die Koordinationsfähigkeit der Pferde durch Rückwärtsrichten mit erhobenem Kopf, Drehen auf der Stelle und seitlichem Ziehen des Schweifes beim Vorführen im Schritt überprüft.

Bei Pferden, die vorberichtlich Widersetzlichkeit oder Rittigkeitsprobleme zeigten, wurde entweder ein Fremdreitertest durchgeführt oder die Pferde wurden durch die Besitzer unter dem Sattel vorgeführt.

### 3.5 Radiographische Technik

Die Pferdeklinik Bargteheide verfügt über eine fest installierte, digitale Röntgenanlage. Zur Speicherung der Aufnahmen wird ein Festplattendetektor verwendet, so dass die Röntgenbilder unmittelbar auf dem Bildschirm betrachtet und bearbeitet werden können.

Die Aufnahmen wurden in der Regel am stehenden, sedierten (0,01 mg/kg Detomidin, Domosedan®, Pfizer AG) Patienten angefertigt; in einigen Fällen konnte auf die Sedation verzichtet werden.

Der Strahlengang war lateral und auf Grund der baulichen Gegebenheiten wurden die Patienten meist von der rechten Seite geröntgt. Es wurde darauf geachtet, dass die Pferde den Hals gerade halten, so dass die Halswirbelsäule möglichst nicht lateral oder dorso-ventral gebogen, bzw. axial rotiert war. Die Röntgenplatte wurde senkrecht, manuell von einer Hilfsperson gehalten, die Röntgenröhre ist an einem Trägerarm installiert und wurde genau horizontal ausgerichtet. Die Aufnahmen wurden mit einer Röhrenspannung von 93 kV und einer Emmissionsstromstärke von 617 mA angefertigt und anschließend digital bearbeitet. Da die Qualität der Bilder direkt auf dem Bildschirm beurteilt werden konnte, war es möglich, bei unbefriedigenden Aufnahmen diese sofort zu wiederholen.

### 3.6 Szintigraphische Technik

In der Pferdeklinik Bargteheide wird für die szintigraphische Untersuchung eine Großfeldgammakamera verwendet, die in einem ausschließlich dafür genutzten Raum fest installiert ist, so dass die Patienten im stehenden, sedierten Zustand untersucht werden können.

Den Pferden wurde zwei Stunden vor dem Untersuchungszeitpunkt 1 GBq/100 kg Körpergewicht  $^{99m}\text{Tc}$ -HMDP (Hydroxymethylenbisphosphonat) in die rechte oder linke Jugularvene injiziert. Zur Untersuchung wurden die Patienten mit Detomidin (Domosedan®, Pfizer AG), Acepromazin (Vetranquil®, Albrecht GmbH) oder Levomethadon (L-Polamivet®, Intervet Deutschland GmbH) als Monopräparat oder in Kombination sediert; die Dosierung erfolgte hierbei nach Wirkung.

Die Aufnahmen wurden mit einer 256 x 256 Pixel Aquisitionsmatrix bis zu einer Countzahl von 300 kcounts angefertigt.



### 3.7 Einteilung der Befunde

Die Vielzahl von verschiedenen Symptomen und die teilweise sehr unterschiedlichen Krankengeschichten der Patienten mussten in einem einheitlichen System erfasst und nach standardisierten Kriterien eingeteilt werden, um eine statistische Auswertung und einen Vergleich zu ermöglichen. Soweit allgemein anerkannte Bewertungsschemata vorhanden waren, wurden diese angewendet, in einzelnen Fällen wurden eigene Einteilungen entwickelt.

Die Dauer der Krankheit wurde gemessen ab dem ersten Zeitpunkt, an dem die Symptome beobachtet wurden und in die Zeiträume „weniger als vier Wochen“, „vier Wochen bis vier Monate“ und „länger als vier Monate“ eingeteilt. Ab einer Krankheitsdauer von mehr als vier Monaten wurde die Krankheit in dieser Studie als chronisch angesehen.

Ausserdem wurde erfasst, ob eine Vorbehandlung stattgefunden hat; dabei wurde unterschieden zwischen einer systemischen Applikation von NSAIDs oder Steroiden sowie einer lokalen, intraartikulären Injektion von Kortisonpräparaten. Der Therapieerfolg der Vorbehandlung wurde eingeteilt in die Kategorien „kein Erfolg“, „kurzfristiger Erfolg“ (bis vier Wochen) und „langfristiger Erfolg“ (mehr als vier Wochen).

Die Symptome wurden zunächst unterschieden in Ataxien, Lahmheiten, Halsbiegeschmerzen, lokale Befunde und andere Symptome.

Die Ataxien wurden in fünf Grade eingeteilt:

Grad 0: Keine Anzeichen von Ataxie

Grad 1: Anzeichen von Ataxie, nur sichtbar bei der neurologischen Untersuchung

Grad 2: Geringe Anzeichen von Ataxie, Patient kann ohne Probleme traben und galoppieren

Grad 3: Deutliche Anzeichen von Ataxie, Patient kann traben und galoppieren ohne zu stürzen

Grad 4: Ataxie bereits im Schritt deutlich sichtbar, Patient stürzt bei Provokation

Grad 5: Patient liegt fest

Die Lahmheiten wurden entsprechend dem Bewertungssystem der American Association of Equine Practitioners (AAEP) ebenfalls in fünf Grade unterteilt:

Grad 0: Unter keinen Umständen eine Lahmheit sichtbar

Grad 1: Geringgradige, undeutliche Lahmheit, die nicht immer zu sehen ist

Grad 2: Geringgradige, deutliche Lahmheit, die unter bestimmten Umständen immer zu sehen ist (z.B. Zirkel, harter Boden etc.)

Grad 3: Mittelgradige Lahmheit, die im Trab immer zu sehen ist

Grad 4: Hochgradige Lahmheit mit deutlichem Nicken, Hinken und/oder verkürzten Schritten

Grad 5: Höchstgradige Lahmheit, keine Belastung der betroffenen Gliedmaße

Da es für Halsbiegeschmerzen kein anerkanntes Bewertungsschema gibt, wurden diese wie folgt eingeteilt:

Grad 0: Keine Anzeichen von Halsbiegeschmerzen

Grad 1: Geringgradige Schmerzen bei Bewegungen des Halses, vor allem unter dem Reiter und/oder bei der klinischen Untersuchung. Bei freier Bewegung oder in der Box kein auffälliges Verhalten

Grad 2: Mittelgradige Schmerzen beim Bewegen des Halses, auch ohne Provokation sichtbar, z.B. durch gestreckte Halshaltung, Vorstellen einer Gliedmaße beim Grasen/Fressen vom Boden

Grad 3: Hochgradige Schmerzen, Hals wird nur minimal bewegt

Da viele Pferde mit weiteren subtilen Symptomen vorgestellt wurden, war es nötig, diese in einer Kategorie „Andere Symptome“ zu erfassen. Darunter fielen Rittigkeitsprobleme wie Taktunreinheiten, verminderter Schwung, Kopfschlagen, Schweifschlagen, verminderte Stellung/Biegung ein- oder beidseitig, zögerliches Springen und stumpfer Bewegungsablauf, ausserdem Widersetzlichkeit im Sinne von Steigen und Bocken sowie ein allgemein festzustellender Leistungsabfall.

Als lokale Befunde wurden Schwellungen, vermehrte Wärme, lokaler Druckschmerz sowie eingeschränkte Halsbeweglichkeit erfragt und festgehalten.

Die röntgenologischen Veränderungen wurden in fünf Klassen eingeteilt.

Klasse 1: Röntgenologisch ohne besonderen Befund

Klasse 2: Befunde, die gering von der Norm abweichen

Klasse 3: Befunde, die deutlich von der Norm abweichen

Klasse 4: Befunde, die erheblich von der Norm abweichen

Klasse 5: Befunde, die sehr stark von der Norm abweichen

Zur Einteilung der radiologischen Befunde in die o.g. Röntgenklassen wurden die Röntgenbilder subjektiv von den behandelnden Tierärzten und mir beurteilt. Dabei wurde besonderes Augenmerk auf Veränderungen wie Vergrößerungen der Gelenkflächen, unregelmäßige Gelenkspalten, periartikuläre Umbaureaktionen, subchondrale Sklerosen, verengte Gelenkspalten, Fragmente, Zysten und OCD gelegt.

Die Nebenwirkungen der durchgeführten Behandlung wurden unterteilt in „keine unerwünschten Nebenwirkungen“, „Allgemeinbefinden gestört“, „lokale Entzündungsreaktion“ sowie „Infektion“.

Für die statistische Auswertung wurden die Variablen wie folgt eingeteilt:

Für die Variable Alter wurden die Gruppen „jung“ (0-5 Jahre), „mittel“ (6-10 Jahre) und „alt“ (11-16 Jahre) gewählt. Für die Variable Stockmaß wurden die Gruppen „klein“ (165 cm -171 cm), „mittel“ (172 cm – 178 cm) und „groß“ (179 cm-185 cm) gewählt. Die Variable Geschlecht wurde eingeteilt in „Stuten“, „Wallache“ und „Hengste“. Die Variable Ausbildungsstand wurde in die Gruppen „1“ (nicht feststellbar), „2-3“ (Turnierklassen E und A) und „3-6“ (Turnierklassen L, M und S) eingeteilt. Ausserdem wurden noch die Variablen Nutzungsart (Dressur, Springen, Vielseitigkeit und Freizeit), Präparat (Bethametason oder Methylprednisolon) und Dosis (in ml/Gelenk) untersucht.

### 3.8 Statistische Verfahren

Der Behandlungserfolg in der Probandengruppe wurde gemessen, indem die auftretenden Symptome vor und nach der Behandlung beurteilt und verglichen wurden. Das Behandlungsergebnis wurde in vier Gruppen eingeteilt, wobei alle Patienten, die nach der Behandlung vollständig symptomfrei waren, in Gruppe 1 eingeordnet wurden. Patienten, die eine Besserung, aber keine Symptombfreiheit erreichten, wurden in Gruppe 2 eingeordnet und Patienten, bei denen keine Veränderung der Symptomatik festgestellt werden konnte, wurden der Gruppe 3 zugeordnet. Patienten bei denen nach der Behandlung eine Verschlechterung des Zustands auftrat, wurden der Gruppe 4 zugeteilt.

Um die Beziehungen zwischen den verschiedenen Variablen darzustellen, wurden zunächst die vorhandenen Daten mithilfe des Levene-Tests auf Homogenität der Varianzen und mittels des Kolmogorov-Smirnov-Tests auf Normalverteilung getestet. Da es sich um nicht-normalverteilte Daten handelte, wurde der Kruskal-Wallis-Test verwendet, um die Gruppen zu vergleichen.

Alle Variablen wurden in einer Korrelationsmatrix gegenübergestellt, um die statistischen Zusammenhänge zwischen den Variablen darzustellen. Wenn dabei signifikante Zusammenhänge auffielen, so wurde die Richtung des Einflusses mithilfe einer Regressionsanalyse geklärt.

Für alle Tests wurde eine Signifikanzschwelle von 0,05 festgelegt, ab einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 0,01 galt ein Ergebnis als hochsignifikant.

### 3.9 Patientenmaterial der an der Studie teilnehmenden Pferdeklinik

In der Pferdeklinik Bargtheide Dr. W. Jahn/V. Sill werden überwiegend orthopädische, aber auch internistische und gynäkologische Patienten ambulant und stationär behandelt.

Von allen in der Patientenkartei erfassten Pferden sind 47,15 % Hengste, 39,44 % Wallache und 13,40 % Stuten.

Die am häufigsten vertretenen Rassen sind in Tabelle 1 aufgelistet.

Tab. 1: Rassenverteilung aller in der Kartei der Pferdeklinik Bargtheide von 01.01.1993 bis 01.09.2006 erfassten Patienten

<b>Rasse</b>	<b>Anzahl</b>	<b>Prozent</b>
Holsteiner	7700	34,73 %
Hannoveraner	3421	15,43 %
Traber	1615	7,28 %
Oldenburger	1148	5,18 %
Trakehner	1084	4,89 %
Deutsches Reitpony	971	4,38 %
Andere Warmblüter	877	3,96 %
Isländer	838	3,78 %
Araber	519	2,34 %
Mecklenburger	489	2,21 %
Haflinger	424	1,91 %
American Quarter Horse	372	1,68 %
Westfale	282	1,27 %
Vollblut	254	1,15 %
Friese	248	1,12 %
Andalusier	211	0,95 %
Dänisches Warmblut	175	0,79 %
Welsh Pony	167	0,75 %
Shetland Pony	166	0,75 %
Norweger	164	0,73 %
Deutsches Reitpferd	159	0,71 %
Brandenburger	113	0,51 %
Kaltblut	106	0,48 %
Weitere Rassen	102	0,46 %
New Forest	101	0,46 %
Tinker	98	0,44 %
Holländer	85	0,38 %
Pinto	80	0,36 %
Paint Horse	75	0,34 %
Knabstrupper	65	0,29 %
Appaloosa	27	0,12 %
Esel	20	0,09 %
Polo Pony	18	0,08 %
<b>Insgesamt</b>	<b>22174</b>	<b>100 %</b>

Das Stockmaß der Patienten wird nicht routinemäßig erfasst und kann deswegen nicht mit der Probandengruppe verglichen werden. Allerdings kann anhand der Rassenverteilung festgestellt werden, dass die Körpergröße der Patienten der Klinik eine weitaus breitere Streuung aufweist, als die der Studienpopulation, da über 10 % der Klinikpatienten einer Ponyrasse angehören.

Die Nutzungsart und der Ausbildungsstand der Patienten werden in den Krankenakten nicht vermerkt. Da nicht das Alter bei der ersten Behandlung sondern das Geburtsdatum der Tiere in der Patientenkartei vermerkt wird, konnte keine Altersverteilung berechnet werden.

## 4. Ergebnisse

### 4.1 Zusammensetzung der Probandengruppe

Alle in die Studie aufgenommenen Pferde stammen aus dem Patientengut der Pferdeklinik Bargteheide Dr. W. Jahn/V. Sill. Im Zeitraum 2003 bis 2005 wurden insgesamt 349 Patienten mit Injektionen in die Facettengelenke der Halswirbelsäule behandelt.

Viele Patienten mussten von der Studie ausgeschlossen werden, weil sie außer den Injektionen in die Facettengelenke noch weitere Behandlungen erhalten hatten, oder weil sie nicht alle geforderten diagnostischen Verfahren durchlaufen hatten, hier ist insbesondere die kostenintensive Szintigraphie zu nennen.

Von den 349 Patienten erfüllten 50 Patienten alle für die Studie geforderten Kriterien.

Achtundachtzig Prozent dieser Patienten zeigten bei der klinischen Untersuchung Symptome wie Rittigkeitsprobleme und Widersetzlichkeit, 66% (33 Pferde) Schmerzen beim Bewegen des Halses, 38% (19 Pferde) eine Lahmheit und 16% (8 Pferde) eine Ataxie (Abb. 13).

Teilweise traten die Symptome in Kombinationen auf.

Die Dauer der Erkrankung betrug bei 52% (26 Pferde) der Patienten über vier Monate, bei 32% (16 Pferde) zwischen einem und vier Monaten und bei 16% (8 Pferde) unter einem Monat (Abb. 14).

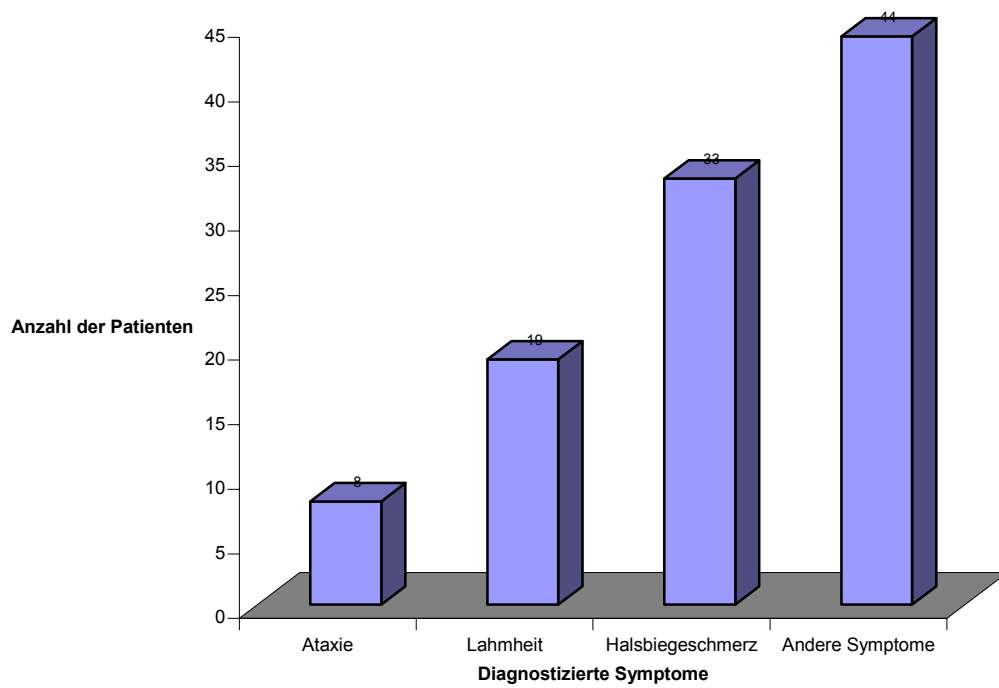


Abb. 13: Diagnostizierte Symptome

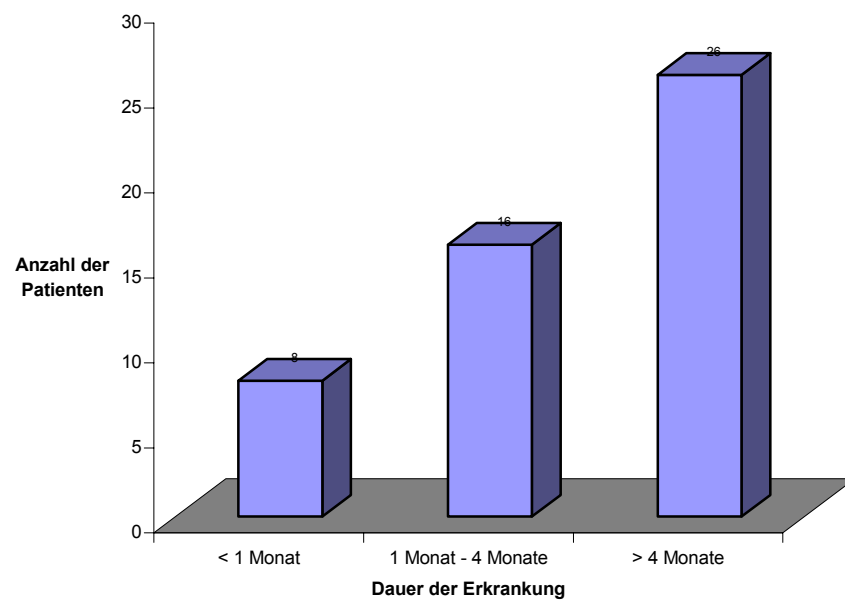


Abb. 14: Dauer der Erkrankung



## Rassen

Es handelte sich bei fast allen Pferden um Warmblüter, am häufigsten kamen Holsteiner, Hannoveraner und Oldenburger vor (Abb. 15). Die einzige Ausnahme stellte ein englischer Vollblüter dar.

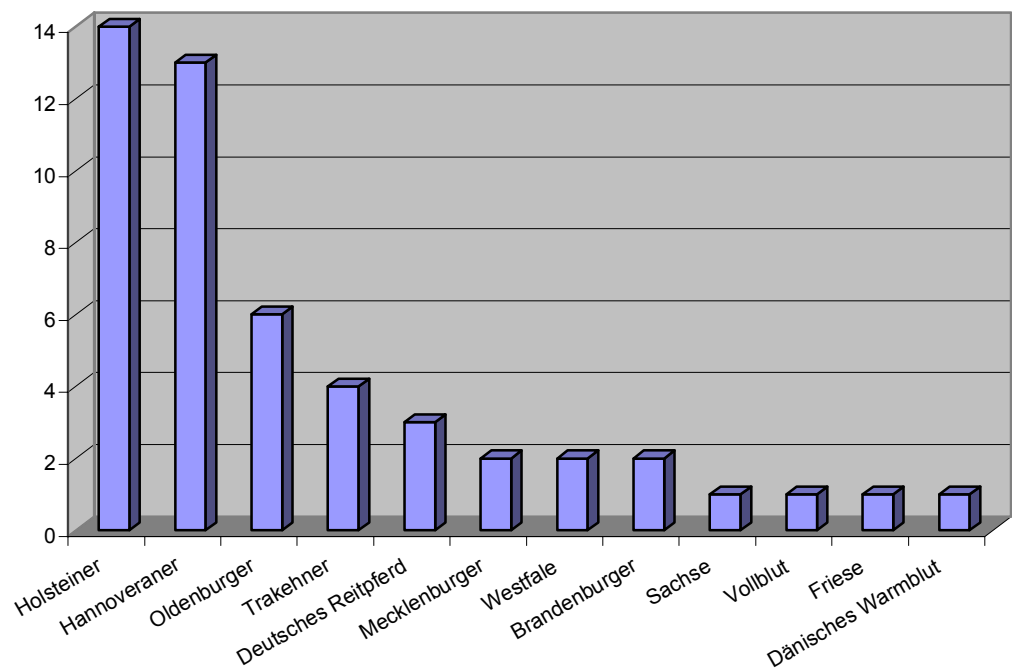


Abb. 15: Rassenverteilung

## Alter

An der Studie waren Pferde im Alter von einem bis 16 Jahren beteiligt, wobei sich eine Häufung der Patienten bei den Fünf- bis Achtjährigen feststellen lässt (Abb. 16). Das Durchschnittsalter aller Patienten beträgt 7,5 Jahre. Der Medianwert ist 7 Jahre.

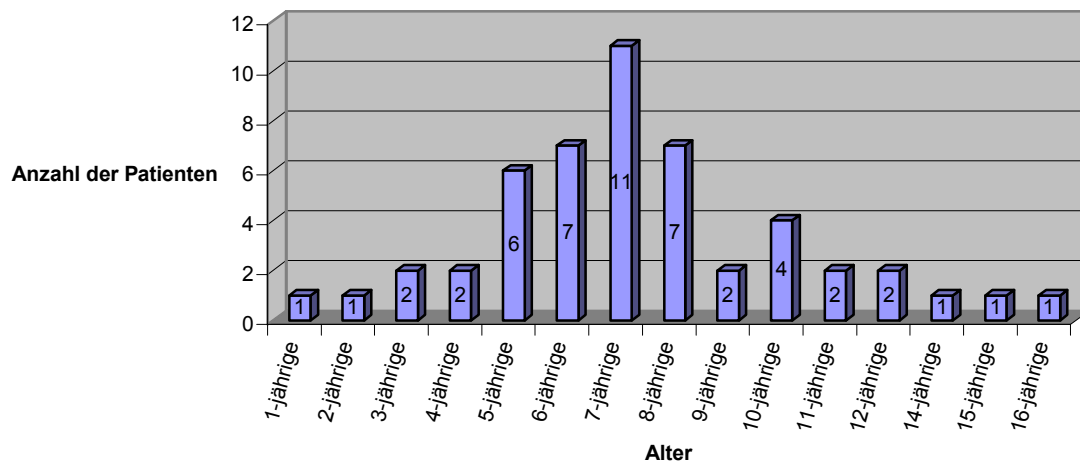


Abb. 16: Altersverteilung

## Geschlecht

Von den 50 Patienten waren 10 weiblichen Geschlechts und 40 männlichen Geschlechts, davon zwei Hengste und 38 Wallache (Abb. 17).

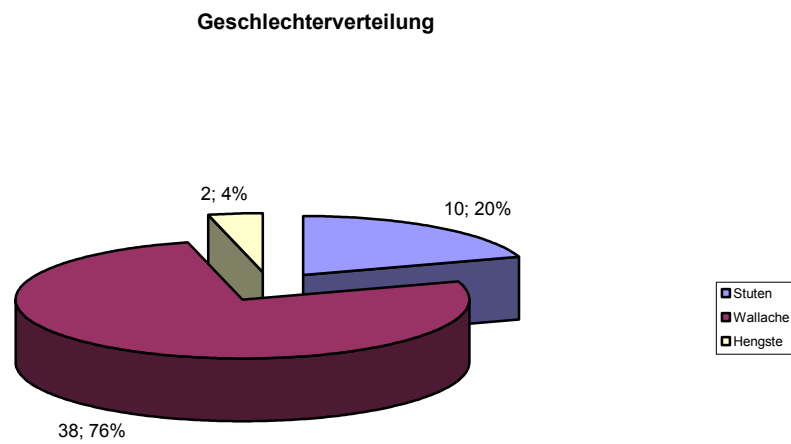


Abb. 17: Geschlechterverteilung

## Stockmass

Bei allen Pferden handelte es sich um „Grosspferde“ der kleinste Patient (154 cm) war der einzige teilnehmende Vollblüter, der zu diesem Zeitpunkt erst ein Jahr alt war, die drei größten Pferde waren mit einem Stockmass von 185 cm je ein Holsteiner, Hannoveraner und Trakehner (Abb. 18). Das durchschnittliche Stockmass betrug 170,22 cm. Der Medianwert lag bei 169,5 cm.

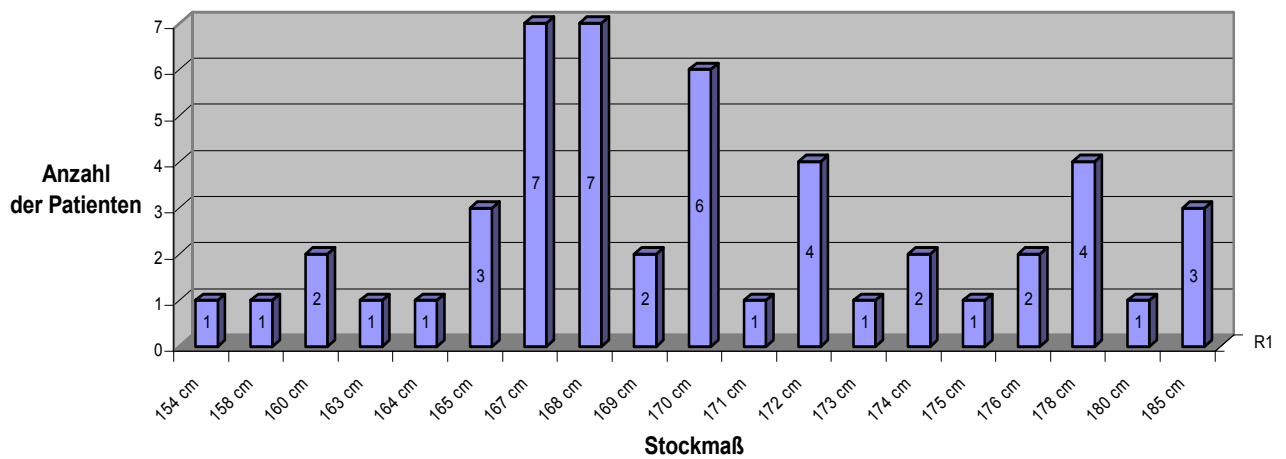


Abb. 18: Stockmass

## Nutzungsart und Ausbildungsstand

Von den teilnehmenden Pferden waren 40 Tiere Turnierpferde, von denen 22 im Dressursport, 17 im Springsport und eines im Vielseitigkeitssport genutzt wurden (Abb. 19). Zehn Tiere wurden als Freizeitpferde, keines der Pferde als Fahrpferd genutzt. Die Turnierpferde wurden in den Klassen E bis S gestartet (Abb. 20), bei den Freizeitpferden ist der Ausbildungsstand anhand der Turnierergebnisse nicht feststellbar.

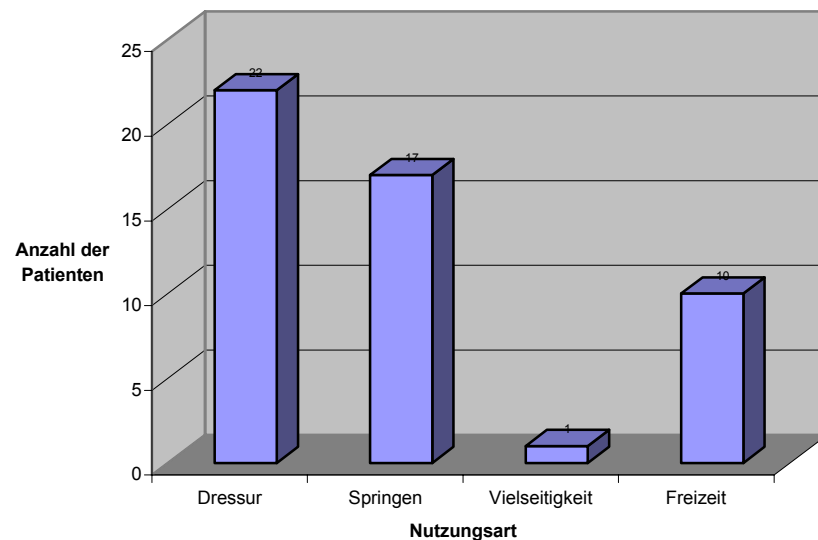


Abb. 19: Nutzungsart

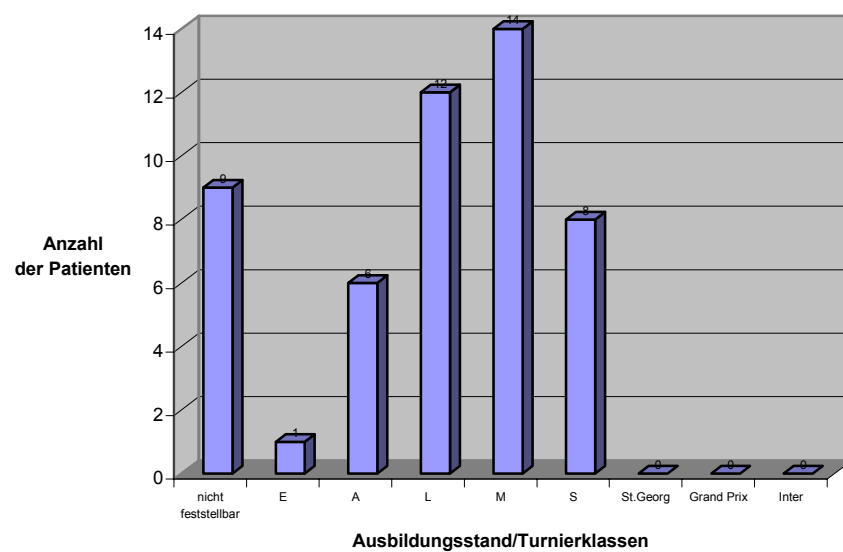


Abb. 20: Ausbildungsstand

### Betroffene Gelenke der Halswirbelsäule

Sowohl auf den szintigraphischen als auch auf den radiologischen Aufnahmen war das Facettengelenk zwischen dem sechsten und siebten Halswirbel mit 63,2%, bzw. 68,6% aller veränderten Gelenke mit Abstand am häufigsten betroffen (Tab. 2).

An zweiter Stelle stand das Gelenk zwischen dem fünften und sechsten Halswirbel mit 17,1%, bzw. 20%.

Die weiter kranial gelegenen Facettengelenke waren weitaus seltener betroffen, der prozentuale Anteil sank, je weiter kopfwärts sich ein Gelenk befand.

Somit waren zu 82,9%, bzw. 88,6% die Gelenke der kaudalen Halswirbelsäule zwischen dem fünften Halswirbel und dem ersten Brustwirbel betroffen.

Tab. 2: Betroffene Gelenke der Halswirbelsäule

<b>Gelenk</b>	<b>Radiologie</b>		<b>Szintigraphie</b>	
	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent
C1/C2	0	0,0%	1	1,3%
C2/C3	2	2,9%	3	3,9%
C3/C4	3	4,3%	4	5,3%
C4/C5	3	4,3%	5	6,6%
C5/C6	14	20,0%	13	17,1%
C6/C7	48	68,6%	48	63,2%
C7/Th1	0	0,0%	2	2,6%
Gesamt	70	100,0%	76	100,0%

### Radiologische Veränderungen

Auf den Röntgenbildern wurden acht verschiedene knöcherne Veränderungen festgestellt (Tab. 3). Davon wurden besonders häufig Vergrößerungen der Gelenkflächen, unregelmäßige Gelenkspalten und periartikuläre Umbaureaktionen gefunden. Bei etwa jedem fünften Patienten wurden subchondrale Sklerosen und verengte Gelenkspalten festgestellt. Fragmente, Zysten und OCD kamen selten vor.

Tab. 3: Röntgenologische Veränderungen

<b>Veränderung</b>	<b>Anzahl</b>	<b>Prozent</b> bezogen auf 50 Patienten
Gelenkflächen vergrößert	37	74,0%
Unregelmäßige Gelenkspalten	29	58,0%
Gelenkspalt verengt	11	22,0%
Dorsale, periartikuläre Umbaureaktionen	21	42,0%
Fragmente	3	6,0%
OCD	3	6,0%
Zysten	2	4,0%
Subchondrale Sklerose	9	18,0%

## 4.2 Behandlungserfolg

In Tabelle 4 wird der Behandlungserfolg der gesamten Probandengruppe dargestellt.

Von den 50 untersuchten Patienten waren 26 nach Abschluss der Behandlung und zum Zeitpunkt der Datenerhebung symptomfrei bezogen auf die in dieser Studie untersuchten Krankheitsanzeichen, das sind 52 %. Eine Verbesserung des Gesundheitszustandes wurde bei 14 Patienten erreicht, das entspricht 28 %. Somit hat die Behandlung bei 80 % aller Pferde eine positive Wirkung gezeigt.

Bei 10 Patienten (20 %) konnte keine Veränderung beobachtet werden und kein Pferd zeigte nach der Behandlung eine Verschlechterung der Symptomatik.

Tab. 4: Behandlungsergebnis der gesamten Probandengruppe

	<b>Gesamte Probandengruppe</b>	
	<i>Anzahl</i>	<i>%</i>
Gruppe 1	26	52,0
Gruppe 2	14	28,0
Gruppe 3	10	20,0
Gruppe 4	0	0,0
Insgesamt	50	100,0

Gruppe 1 = Symptomfrei

Gruppe 2 = Verbesserung

Gruppe 3 = Keine Veränderung

Gruppe 4 = Verschlechterung

Da viele Patienten mehrere Symptome zeigten, wurde das Behandlungsergebnis auch für jedes einzelne Symptom berechnet (Tab. 5).

19 Pferde zeigten als Symptom Lahmheiten unterschiedlicher Grade, davon waren 89,5 % nach der Behandlung lahmfrei und bei 10,5 % der Pferde konnte der Grad der Lahmheit um ein oder mehrere Grade verbessert werden. Somit haben 100 % der Patienten mit Lahmheiten auf die Behandlung angesprochen (Abb. 5).

Von den acht Patienten, bei denen eine Ataxie festgestellt wurde, waren drei (37,5 %) nach der Behandlung beschwerdefrei, bei zwei Pferden (25,0 %) wurde der Grad der Ataxie



gemildert und bei ebenfalls drei Patienten (37,5 %) konnte keine Veränderung erreicht werden (Tab. 5).

Von den 33 Patienten mit Halsbiegeschmerzen waren 54,5 % nach der Behandlung symptomfrei und bei zwei Patienten (6,1 %) konnte der Grad der Halsbiegeschmerzen vermindert werden. Bei 39,4 % wurde keine Veränderung erreicht (Tab. 5).

Bei den 44 Patienten, bei denen Rittigkeitsprobleme, Widersetzlichkeit und Leistungsabfall als Symptome gefunden wurden, waren nach der Behandlung 63,6 % beschwerdefrei, 11,4 % zeigten eine Besserung. Bei 25,0 % der Pferde blieben die Symptome erhalten (Tab. 5).

Tab. 5: Behandlungsergebnis bezogen auf einzelne Symptome

	<b>Lahmheiten</b>		<b>Ataxie</b>		<b>Halsbiege- schmerzen</b>		<b>Andere Symptome</b>	
	<i>Anzahl</i>	<i>%</i>	<i>Anzahl</i>	<i>%</i>	<i>Anzahl</i>	<i>%</i>	<i>Anzahl</i>	<i>%</i>
Symptomfrei	17	89,5	3	37,5	18	54,5	28	63,6
Verbesserung	2	10,5	2	25,0	2	6,1	5	11,4
Keine Veränderung	0	0,0	3	37,5	13	39,4	11	25,0
Verschlechterung	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Insgesamt	19	100,0	8	100,0	33	100	44	100,0

### 4.3 Anzahl der Behandlungen

Von den 50 Patienten wurden 26 einmal behandelt, 17 bekamen zweimal Injektionen in die Facettengelenke, drei Pferde wurden dreimal und ebenfalls drei Pferde viermal behandelt und bei einem Pferd wurden fünfmal Injektionen durchgeführt (Tab. 6).

Dabei wurden immer die Facettengelenke beider Halsseiten behandelt.

Tab. 6: Anzahl der durchgeführten Behandlungen

<b>Anzahl der Behandlungen</b>	<b>Anzahl der Patienten</b>
1	26
2	17
3	3
4	3
5	1

#### 4.4 Intervalle zwischen den Behandlungen

Von den Patienten, die zweimal behandelt wurden, sind 11 Pferde nach 4-6 Wochen und vier Pferde nach 8-10 Wochen nachbehandelt worden. Zwei Pferde wurden nach Wiederauftreten der Symptome nach 10 bzw. 17,5 Monaten erneut behandelt (Tab. 7).

Zwei Patienten wurden dreimal im Abstand von je vier Wochen behandelt und ein Patient wurde zweimal im Abstand von vier Wochen behandelt und dann noch einmal nach 13 Wochen nachbehandelt (Tab. 7).

Ein Patient wurde dreimal im Abstand von je vier Wochen behandelt, nach einem Jahr trat ein Rezidiv auf und der Patient wurde erneut behandelt. Zwei Patienten wurden je zweimal im Abstand von vier Wochen behandelt; nach acht Monaten, bzw. zwei Jahren trat ein Rezidiv auf und die Patienten wurden nochmals zweimal im Abstand von vier Wochen behandelt (Tab. 7).

Ein Pferd wurde insgesamt fünfmal behandelt; zunächst zweimal im Abstand von vier Wochen, dann erfolgte eine Nachbehandlung nach acht Wochen. Nach sieben Monaten traten erneut Beschwerden auf und der Patient wurde nachbehandelt, nach weiteren sechs Monaten rezidierten die Symptome erneut und es wurde eine weitere Behandlung durchgeführt (Tab. 7).

Tab. 7: Intervalle zwischen den Behandlungen

Patient -Nr.:	Intervall zwischen den Behandlungen										
	t = 0	4-6 Wo	8-10 Wo	12-14 Wo	16-18 Wo	9 Mo	10 Mo	16 Mo	17,5 Mo	27 Mo	28 Mo
25	X	X	X				X				
27	X	X	X								
32	X	X	X								
33	X	X								X	X
15	X	X		X			X	X			
36	X	X			X						
12	X	X				X	X				
1	X	X									
3	X	X									
8	X	X									
11	X	X									
17	X	X									
18	X	X									
34	X	X									
38	X	X									
39	X	X									
4	X	X									
49	X	X									
2	X		X								
5	X		X								
7	X		X								
46	X		X								
43	X						X				
9	X								X		

#### 4.5 Rezidive

Insgesamt trat bei elf von 50 Pferden ein Rezidiv auf. Zwei Patienten rezidierten innerhalb von vier Wochen nach der Behandlung, bei drei Patienten trat nach einem bis vier Monaten ein Rezidiv auf und bei sechs Pferden wurden nach mehr als vier Monaten erneut Symptome festgestellt (Tab. 8).

Von den Patienten, bei denen ein Rezidiv auftrat, wurden vier Pferde nicht wieder vorgestellt und konnten deswegen nicht nachbehandelt werden. Bei zwei Pferden konnte auch durch eine Nachbehandlung keine Besserung erzielt werden. Fünf Patienten waren nach erneuter Behandlung symptomfrei. Bei einem der drei Patienten trat nach sechs Monaten ein zweites Rezidiv auf, das durch eine weitere Nachbehandlung verschwand.

Tab. 8: Aufgetretene Rezidive und Nachbehandlungserfolg

Auftreten des Rezidivs und Patientennummer	Patient wurde nicht wieder vorgestellt	Patient wurde nachbehandelt, keine Besserung	Patient wurde nachbehandelt, danach symptomfrei
Rezidiv vor 4 Wochen			
18		X	
40	X		
Rezidiv nach 1 – 4 Monaten			
11	X		
19	X		
39	X		
Rezidiv nach > 4 Monaten			
9			X
12			X
15			X
33			X
25			X
43		X	

#### 4.6 Einfluss der Variablen auf das Behandlungsergebnis

Der Einfluss der Variablen wurde immer bezogen auf die einzelnen Symptome getestet. Für alle Tests wurde eine Signifikanzschwelle von 0,05 festgelegt, ab einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 0,01 galt ein Ergebnis als hochsignifikant.

Dabei konnte festgestellt werden, dass sich die beiden Faktoren „Grad der radiologischen Veränderung“ und „Behandlungsergebnis bei Patienten mit Halsbiegeschmerzen“ gegenseitig beeinflussen. Die Richtung des Einflusses wurde überprüft und dabei festgestellt, dass die positive Auswirkung der Behandlung umso größer war, je höher der Grad der radiologischen Veränderung war.

Bei Patienten mit Lahmheiten wirkt sich die Dauer der Erkrankung auf das Behandlungsergebnis aus. Je länger die Symptome bereits bestanden, desto geringer war die Auswirkung der Behandlung, bzw. je akuter die Symptomatik war, umso besser sprachen die Patienten auf die Behandlung an.

Ausserdem wurde eine Beziehung zwischen dem Geschlecht und dem Behandlungserfolg bei Ataxie festgestellt. Da unter den acht Patienten, die als Symptom eine Ataxie zeigten nur eine Stute und ein Hengst vertreten waren und ansonsten nur Wallache, konnte nicht eindeutig geklärt werden, welches Geschlecht den Behandlungserfolg positiv oder negativ beeinflusst. Bei Patienten mit Lahmheiten führte eine höhere Dosis der Medikamente zu einer größeren Auswirkung der Behandlung. Allerdings wurden nur drei der 18 Patienten, die eine Lahmheit als Symptom zeigten, mit einer höheren Dosis je Gelenk behandelt, als die restlichen 15 Patienten.

#### 4.7 Unerwünschte Nebenwirkungen

Die unerwünschten Nebenwirkungen wurden eingeteilt in die vier Kategorien „Keine unerwünschten Nebenwirkungen“, „Allgemeinbefinden gestört“, „lokale Entzündungsreaktion“ und „Allgemeininfektion“. Von den 50 behandelten Patienten zeigten zwei eine vorübergehende Störung des Allgemeinbefindens mit mangelnder Fresslust. Alle anderen Patienten zeigten keine unerwünschten Nebenwirkungen im Zusammenhang mit der Behandlung.

#### 4.8 Nachuntersuchungen nach über 12 Monaten

Sechs Patienten wurden nach mindestens 12 Monaten erneut von den Besitzern in der Klinik vorgestellt und klinisch sowie radiologisch untersucht. Von diesen Patienten waren nach der ursprünglichen Behandlung zwei symptomfrei, bei zwei Pferden wurde eine Verbesserung der Symptomatik erreicht und bei zwei Patienten konnte keine Veränderung erlangt werden. Bei der Wiedervorstellung in der Klinik wurde bei einem Patienten eine Verschlechterung des radiologischen Befunds von Grad 3 auf Grad 4 festgestellt. Klinisch zeigte dieser Patient vor der ersten Behandlung eine geringgradige Lahmheit sowie Rittigkeitsprobleme. Beide Symptome waren nach der ursprünglichen Behandlung verschwunden. Bei der Nachuntersuchung war keine Lahmheit zu erkennen, die Besitzer berichteten aber von wieder beginnenden Rittigkeitsproblemen. Bei allen anderen Patienten wurde keine röntgenologische Progression gefunden und der Gesundheitszustand war identisch mit dem nach der Behandlung.



## 5. Diskussion

Bei den Pferden, die im Rahmen dieser Studie untersucht wurden, handelte es sich um Patienten der Pferdeklinik Bargteheide, die retrospektiv aus den Krankendaten der Klinik ermittelt wurden. In den letzten Jahren wurden 349 Patienten mit Injektionen in die Facettengelenke behandelt. Aus diesen konnten aufgrund der Ein- und Ausschlusskriterien die 50 hier vorgestellten Patienten einbezogen werden. Ein wichtiges Kriterium war dabei, dass alle Pferde nicht nur radiologisch, sondern auch szintigraphisch untersucht worden waren. Dadurch konnte sichergestellt werden, dass nur Fälle mit aktiven, entzündlichen Veränderungen ausgewertet wurden, bei denen die Applikation von Entzündungshemmern angezeigt erscheint. Auf Röntgenbildern alleine wäre nur die knöcherne Veränderung beurteilbar gewesen, es hätte aber keine Aussage über das Vorliegen einer Entzündung getroffen werden können.

Alle Patienten, bei denen weitere Behandlungen, wie die Injektion von Lokalanästhetika und Entzündungshemmern in die Rückenmuskulatur oder die Behandlung von Gelenken der Gliedmassen durchgeführt wurden, sind von der Studie ausgeschlossen worden. Die Veränderungen und Schmerzen in der Halswirbelsäule können die Statik und Dynamik des gesamten Körpers beeinflussen. Deshalb ist es möglich, dass bei einigen Patienten ein besseres Ergebnis erzielt wird, wenn diese Therapiemassnahmen gleichzeitig erfolgen. Da es sich um eine klinische Studie handelt, war es nicht möglich, eine Kontrollgruppe von Patienten zu untersuchen, welche die gleichen diagnostischen Merkmale aufwies, aber unbehandelt blieb.

Bei den 50 Patienten handelte es sich zum größten Teil um männliche Tiere (80%), der Alterdurchschnitt liegt bei 7,5 Jahren und es findet sich eine Häufung in der Altersgruppe der fünf- bis achtjährigen, was mit den Ergebnissen früherer Untersuchungen übereinstimmt (Reed and Fenner 1985; Gerber *et al.* 1989; Mayhew *et al.* 1993).

Auffällig war, dass die meisten Patienten dieser Untersuchung ein sehr grosses Stockmass aufwiesen; der Durchschnitt lag bei 170,22 cm. Da das Stockmass in den Krankenakten der Klinik nicht routinemäßig erfasst wird, kann dieser Wert nicht mit dem Gesamtpatientengut der Klinik verglichen werden. Aufgrund der Rassenzusammensetzung kann aber abgeleitet werden, dass die Grössenverteilung deutlich anders und zugunsten kleinerer Pferde ausfallen würde, da alleine 10 Prozent der Patienten einer Ponyrasse angehören.

Der in der Studie ermittelte Behandlungserfolg war mit einer positiven Wirkung der Behandlung bei 80% der Patienten sehr gut. Bei 52% der Pferde konnte eine vollständige Symptomfreiheit erreicht werden und bei 28% der Gesundheitszustand verbessert werden. Bei keinem der behandelten Patienten verschlechterte sich die Symptomatik im Anschluss an die Behandlung(en) und es traten nur bei zwei von 50 Pferden milde, vorübergehende, unerwünschte Nebenwirkungen auf. Diese sehr guten Ergebnisse sind unter anderem auf die umfangreiche Diagnostik und die strengen Ein- und Ausschlusskriterien zurückzuführen. In dieser Studie wurden nur Patienten untersucht, bei denen andere Ursachen für die Symptome ausgeschlossen werden konnten und bei denen nicht nur radiologisch knöcherne Veränderungen gefunden wurden, sondern auch szintigraphisch eine akute Entzündung festgestellt werden konnte. Deshalb kann keine Aussage gemacht werden über den Behandlungserfolg bei Patienten, die nur röntgenologische Veränderungen aufweisen, oder bei denen keine sorgfältige Ausschlussdiagnostik anderer Krankheitsursachen stattgefunden hat. Bei der zur Indikationsstellung erforderlichen Diagnostik kann besonders die Interpretation der Röntgenbilder wegen der grossen Schwankungen in der Grösse und Form der Wirbel und Gelenkfacetten Schwierigkeiten bereiten (Berg *et al.* 2003; Yoganandan *et al.* 2003).

Bei der Indikationsstellung sollte auch beachtet werden, dass sich die Behandlungserfolge bei verschiedenen Symptomen unterschieden. So konnte bei Patienten mit Lahmheiten bei über 89% eine Lahmfreiheit erreicht werden und bei Patienten mit Halsbiegeschmerzen waren fast 55% nach der Behandlung klinisch gesund. Auch bei Pferden, die nur milde Symptome wie Rittigkeitsprobleme und Widersetzlichkeit beim Reiten zeigten, waren über 60% nach der Behandlung symptomfrei.

Bei Patienten mit Ataxie konnte allerdings nur bei 37,5% ein vollständiges Verschwinden der Symptome erreicht werden, während bei ebenso vielen der Zustand unverändert blieb. Warum die Behandlung unterschiedlichen Einfluss auf verschiedene Symptome hat, kann derzeit nicht mit Sicherheit gesagt werden. Der relativ geringe Erfolg bei Ataxien hängt möglicherweise damit zusammen, dass zum Zeitpunkt der Behandlung bei einigen Patienten bereits irreparable Nerven- oder Rückenmarksschädigungen vorhanden gewesen sein könnten.

Ricardi und Dyson (1993) sehen eine Kompression des sechsten und siebten Spinalnerven, der in den Plexus brachialis übergeht, als Ursache von Vorhandlahmheiten im Zusammenhang mit arthrotischen Veränderungen der Halswirbelsäule an. Wenn diese Kompression nicht knöchernen Ursprungs ist, sondern durch eine entzündliche Schwellung

der Gelenkkapsel hervorgerufen wird, kann diese Schwellung durch die intraartikuläre Applikation von Entzündungshemmern bekämpft werden, was die besonders guten Ergebnisse bei Lahmheiten erklären könnte.

Von den vielfältigen Faktoren, die das Behandlungsergebnis beeinflussen, zeigte sich bei vier Faktoren ein signifikanter Zusammenhang mit dem Behandlungserfolg.

So konnte bei Pferden mit Halsbiegeschmerzen gezeigt werden, dass die Behandlung umso besser wirkt, je gravierender die röntgenologischen Veränderungen an den Halswirbelgelenken waren. Dieses Ergebnis lässt verschiedene Interpretationen zu. Es wäre möglich, dass geringe knöcherne Veränderungen als asymptomatisch anzusehen sind, oder dass sie vor allem muskuläre Verspannungen verursachen, die durch die Applikation von Entzündungshemmern in die Gelenke nicht bekämpft werden können.

Bei Pferden mit Lahmheiten wurde festgestellt, dass die Behandlung umso besser wirkt, je akuter die Symptome waren und je höher die Dosis des verwendeten Medikaments ist.

Aufgrund der geringen Anzahl von Patienten, die mit einer höheren Dosis behandelt wurden, kann dieses Ergebnis allerdings nur als Hinweis betrachtet werden.

Der Einfluss des Geschlechts auf das Behandlungsergebnis bei Ataxie konnte aufgrund der ungleichen Geschlechterverteilung in dieser Patientengruppe nicht genauer berechnet werden.

Von den elf Pferden, bei denen ein Rezidiv auftrat, wurden nur sieben wieder in der Klinik vorgestellt. Von diesen sieben Patienten brachte bei zwei Pferden die Nachbehandlung keinen Erfolg, bei fünf Pferden konnten die Symptome durch die erneute Behandlung gebessert werden.

Allen Patientenbesitzern wurde angeboten, die Pferde kostenlos nachuntersuchen und röntgen zu lassen, doch kamen nur wenige Besitzer dieser Bitte nach, da sie teilweise weite Anfahrtswege hatten, die Pferde bereits verkauft waren, oder die Patienten symptomfrei waren und die Besitzer keinen Anlass zu einer weiteren Untersuchung sahen. Dadurch konnte die radiologische Progression nur bei wenigen Patienten beurteilt werden.

Bei der Erfassung der Patientendaten wurden jeweils die Informationen aus der Patientenakte der Klinik, aus der Besprechung mit den behandelnden Tierärzten und aus dem telefonischen oder persönlichen Gespräch mit den Besitzern bzw. Reitern der Pferde zusammengefasst. Aus den so gesammelten Daten konnten alle für die statistischen Auswertung benötigten Informationen herausgefiltert werden. Insofern hat sich diese

Vorgehensweise als praktikabel erwiesen. Bei der Befragung der Besitzer fiel jedoch auf, dass die Therapieerfolge zum Teil sehr emotional beurteilt wurden. Es war daher teilweise nötig, über die vorgesehenen Fragen des Katalogs hinaus die Entwicklung des Patienten während der Heilung, die Durchführung des Nachbehandlungsprotokolls und das Behandlungsergebnis detailliert zu erfragen, um zu einer möglichst objektiven Aussage zu kommen.

Als sonstige zur Verfügung stehende Behandlungsmethoden kommen ein chirurgisches Vorgehen, die systemische Applikation von entzündungshemmenden Medikamenten, eine lokale Infiltration der Nervenwurzel oder die epidurale Injektion in Frage. Die in Kapitel 2.1.4.3 beschriebenen chirurgischen Methoden werden zum Teil mit guten Erfolgen durchgeführt, doch handelt es sich um sehr aufwendige Operationstechniken, die nur von wenigen Spezialisten ausgeführt werden können. Darüber hinaus sind sie mit relativ hohen Risiken für den Patienten verbunden und es ist eine mehrmonatige Rekonvaleszenzzeit nötig, bevor der Behandlungserfolg beurteilt werden kann (Grant 1992).

Die systemische Verabreichung von Entzündungshemmern kann als alleinige oder zusätzliche Therapie sinnvoll sein. Vor allem bei Kompressionen des Rückenmarks durch Gewebeschwellungen und dadurch ausgelöste neurologische Symptome kann Dexamethason oder eine DMSO-Infusion Abhilfe schaffen (Reed 2005).

Schwache Analgetika (NSAIA) können einerseits durch ihre antiinflammatorische und antiphlogistische Wirkung die Entzündung und Gewebeschwellung bekämpfen, andererseits kann durch die analgetische Wirkung besonders bei milden Symptomen eine vorübergehende Besserung erzielt werden. Es ist jedoch fraglich, ob die Wirkung bei einer akuten intraartikulären Entzündung ausreichend ist. Von den 50 hier untersuchten Patienten wurden 15 mit schwachen Analgetika vorbehandelt; bei sechs dieser Patienten wurde eine kurzfristige Verbesserung festgestellt, aber bei keinem Patienten konnten die Symptome dauerhaft geheilt werden. Außerdem bekamen 22 der 50 Patienten parallel zu den Injektionen in die Facettengelenke NSAIA's, es konnte aber statistisch keinerlei Zusammenhang zwischen dem Behandlungsergebnis und der zusätzlichen Therapie gefunden werden.

Trotzdem kann die zusätzliche Verabreichung von nichtsteroidalen Entzündungshemmern sinnvoll sein, da durch die schmerzlindernde Wirkung sekundäre Muskelverspannungen gelöst werden, so dass die Patienten schneller wieder antrainiert werden können.

Ausser der intraartikulären Injektion von Kortisonpräparaten kommt die gezielte Infiltration der Nervenwurzel, bzw. der austretenden Spinalnerven mit Depotkortisonen und Lokalanästhetika in Frage, womit beim Menschen gute Erfolge erreicht wurden (Ohtori *et al.* 2001).

Marks (1999) beschreibt die epidurale Injektion von Kortisonpräparaten und Antibiotika bei Patienten mit Kompressionen der Spinalnerven, die in einigen Fällen gute Heilungsverläufe zeigte. Allerdings müssen epidurale Injektionen beim Pferd unter Allgemeinnarkose durchgeführt werden, was bei Patienten mit ausgeprägten neurologischen Symptomen sehr risikoreich sein kann.

Ausser für die chirurgischen Eingriffe existieren bisher kaum statistisch abgesicherte Daten zu den Behandlungserfolgen der einzelnen Methoden, so dass ein exakter Vergleich der Behandlungsergebnisse derzeit noch nicht möglich ist.

Wie sich die Erkrankung entwickelt, wenn die Patienten unbehandelt bleiben, ist ebenfalls noch nicht untersucht.

Gerber et al. (1989) stellten fest, dass 79 % aller arthrotischen Veränderungen in den Intervertebralgelenken zwischen dem fünften Halswirbel und dem ersten Brustwirbel liegen. Diese Beobachtung konnte in dieser Studie bestätigt werden, da sogar über 80% der Veränderungen in diesem Bereich gefunden wurden. Dabei wurden besonders häufig Vergrösserungen der Gelenkfacetten, unregelmäßige Gelenkspalten sowie periartikuläre Umbaureaktionen festgestellt. Dies entspricht den Ergebnissen der pathologischen Untersuchungen von Mechlenburg (1967), die teilweise hochgradige Verdickungen des knöchernen Anteils der Gelenkfortsätze, Gelenkflächenvergrößerungen, sowie Knochenproliferationen im Bereich des Kapselansatzes gefunden hat.

Die Injektionstechnik unter Ultraschallkontrolle hat sich als praktikabel erwiesen. Nielsen et al. (2003) haben in ihrer Untersuchung zur Treffgenauigkeit von Injektionen in die Facettengelenke mit einer vergleichbaren Technik eine Erfolgsquote von 78% intraartikulärer Injektionen erreicht. Wenn man die intrakapsulären Injektionen einrechnet, sogar eine Treffgenauigkeit von 89%. Die in dieser Studie angewandte Methode unterscheidet sich insofern von der von Nielsen et al. (2003) untersuchten, dass statt einem Linear- ein Sektorschallkopf verwendet wurde und dass die einzelnen Gelenke mittels Ultrasonographie identifiziert wurden. Es ist nicht zu erwarten, dass die Treffgenauigkeit davon beeinträchtigt wurde. Außerdem wurden die Injektionen in der Klinik von Personen durchgeführt, die bei der Durchführung der Behandlung routiniert sind, was laut der Studie von Nielsen et al. die Treffsicherheit erhöht.

Die am häufigsten betroffenen Gelenke der Halswirbelsäule liegen im kaudalen Abschnitt des Halses und sind aufgrund der großen Muskelmasse an dieser Stelle palpatorisch nicht zu lokalisieren, so dass eine Injektion ohne Ultraschallkontrolle wenig erfolgreich sein dürfte.

Außerdem sollte auf eine ausreichende Sedation des Patienten, die antiseptische Vorbereitung der Injektionsstelle und ein hygienisch einwandfreies Arbeiten geachtet werden, damit es nicht zu Infektionen kommen kann.

Grisel et al. (1996) haben die Arthrozentese der Facettengelenke beschrieben und auf den diagnostischen Wert der Synoviauntersuchung hingewiesen. Die Erfahrungen in der Pferdeklinik Bargteheide zeigen, dass nur in wenigen Fällen eine ausreichende Menge Synovia aspiriert werden kann, so dass diese Methode nicht mehr routinemäßig angewandt wird.

Die Symptomatik entspricht weitgehend der in der Literatur beschriebenen. Es wurden Ataxien, Halsbiegeschmerzen sowie Vor- und Hinterhandslahmheiten diagnostiziert (Nixon 1990; Reed and Rush 1992; Ricardi and Dyson 1993). Darüber hinaus wurden aber bei sehr vielen Patienten subtilere Symptome wie Rittigkeitsprobleme und Widersetzlichkeit beim Reiten festgestellt, so dass bei diesen Anzeichen auch an Krankheiten der Halswirbelsäule gedacht werden muss.

Zur Beurteilung der Symptomatik bei Halsbiegeschmerzen wird in Kapitel 3.5 ein Schema zur Einteilung vorgeschlagen.

Als zusammenfassendes Ergebnis der Studie kann die Behandlung von Pferden mit entzündlicher Facettengelenksarthrose durch Kortisoninjektionen in die Facettengelenke besonders bei Patienten mit Lahmheiten und Halsbiegeschmerzen, aber auch bei Patienten mit mildereren Symptomen wie Rittigkeitsproblemen und Widersetzlichkeit empfohlen werden, da es sich um eine risikoarme und erfolgversprechende Methode handelt.

## 6. Verzeichnis der Abbildungen

- Abb. 1: Schema der Gliederung eines Wirbels (M. Haab, Pferdeklinik der Vetsuisse Fakultät Zürich)
- Abb. 2: Topographie der kaudalen Halswirbelsäule des Pferdes, Ansicht von lateral (aus Geyer, 2001, Anatomie und Biomechanik der Halswirbelsäule)
- Abb. 3: Schematische Darstellung des Foramen intervertebrale mit der Nervenaustrittsstelle (M. Haab, Pferdeklinik der Vetsuisse Fakultät Zürich)
- Abb. 4: Schema eines Wirbels eines Pferdes mit eingezeichneten Rotationsachsen (M. Haab, Pferdeklinik der Vetsuisse Fakultät Zürich)
- Abb. 5: Röntgenologische Darstellung der Halswirbelsäule von rechts, C3/C4 und C4/C5, Röntgenklasse 0/5 (Pferdeklinik Bargteheide)
- Abb. 6: Röntgenologische Darstellung der Halswirbelsäule von rechts, C5/C6 und C6/C7, Röntgenklasse 5/5 (Pferdeklinik Bargteheide)
- Abb. 7: Szintigraphische Darstellung der Halswirbelsäule von links, das Facettengelenk C6/C7 ist deutlich entzündet und vergrößert (Pferdeklinik Bargteheide)
- Abb. 8: Szintigraphische Darstellung der Halswirbelsäule von rechts, die Facettengelenke C6/C7 und C5/C6 sind entzündet und vergrößert, die vorderen Facettengelenke sind unauffällig (Pferdeklinik Bargteheide)
- Abb. 9: Schematische Darstellung der Fixation von zwei benachbarten Wirbeln mit einem Basket (M. Haab, Pferdeklinik der Vetsuisse Fakultät Zürich)
- Abb. 10: Ultrasonographische Darstellung des Fazettengelenks mit eingeführter Kanüle (Pferdeklinik Bargteheide)
- Abb. 11: Knochenkontur und Kanüle (Pferdeklinik Bargteheide)

Abb. 12:	Injektion unter Ultraschallkontrolle
Abb. 13:	Symptome
Abb. 14:	Dauer der Erkrankung
Abb. 15:	Rassenverteilung
Abb. 16:	Altersverteilung
Abb. 17:	Geschlechterverteilung
Abb. 18:	Stockmass
Abb. 19:	Nutzungsart
Abb. 20:	Ausbildungsstand



## **7. Verzeichnis der Tabellen**

Tab. 1: Rassenverteilung in der Patientenkartei der Pferdeklinik Bargteheide, 01.09.2006

Tab. 2: Betroffene Gelenke der Halswirbelsäule

Tab. 3: Röntgenologische Veränderungen

Tab. 4: Behandlungsergebnis der gesamten Probandengruppe

Tab. 5: Behandlungsergebnis bezogen auf einzelne Symptome

Tab. 6: Anzahl der durchgeführten Behandlungen

Tab. 7: Intervalle zwischen den Behandlungen

Tab. 8: Aufgetretene Rezidive und Nachbehandlungserfolg

## 8. Verzeichnis der verwendeten Abkürzungen

Abb.	=	Abbildung
C6	=	sechster Halswirbel
C6/C7	=	Facettengelenk zwischen dem sechsten und siebten Halswirbel
CVSM	=	Cervical Vertebral Stenotic Myelopathy
CSS	=	Cervical Static Stenosis
CVI	=	Cervical Vertebral Instability
CVM	=	Cervical Vertebral Malformation/Malarticulation
DJD	=	Degenerative Joint Disease
DMSO	=	Dimethylsulfoxid
DOD	=	Developmental Orthopedic Disease
HWS	=	Halswirbelsäule
Kap.	=	Kapitel
MHz	=	Megahertz
NSAID	=	Nonsteroidal Antiinflammatory Drugs
OCD	=	Osteochondritis dissecans
Tab.	=	Tabelle
Th1	=	erster Brustwirbel

## 9. Literaturverzeichnis

- Berg, L.C., Nielsen, J.V., Thoenes, M.B. and Thomsen, P.D. (2003) Ultrasonography of the equine cervical region: a descriptive study in eight horses. *Equine Vet J* **35**, 647-655.
- Bollwein, A. and Hanichen, T. (1989) [Age-related changes in the intervertebral disks of the cervical vertebrae of the horse]. *Tierarztl Prax* **17**, 73-76.
- Clayton, H.M. and Townsend, H.G. (1989) Kinematics of the cervical spine of the adult horse. *Equine Vet J* **21**, 189-192.
- Dahme, E. and Schebitz, H. (1970) [Pathogenesis of spinal ataxia in the horse, based on new observations]. *Zentralbl Veterinarmed A* **17**, 120-143.
- Fürst, A. (2006) Halswirbelsäulenarthrose beim Pferd: Eine Übersicht. *Praktischer Tierarzt* **87**, 956-964.
- Gerber, H., Ueltschi, G., Diehl, M., Schatzmann, U. and Straub, R. (1989) [The cervical vertebral column of horses--a clinico-radiological study]. *Schweiz Arch Tierheilkd* **131**, 311-321.
- Geyer, H. (2001) Anatomie und Biomechanik des Kopf-Halsbereiches. In: *Krankheiten der Gliedmaßen*, Vorlesungsunterlagen.
- Grant, B.D. (1992) Surgical Treatment of Developmental Disorders of the Spinal Column. In: *Equine Surgery*, Eds: J.A. Auer and J.A. Stick, W.B. Saunders Company. pp 429-435.
- Grisel, G.R., Grant, B.D. and Rantanen, N.W. (1996) Arthrocentesis of the Equine Cervical Facets. *Am. Ass. Equine Practnr.*, 42: **42**, 197-198.
- Hett, A.R. (1999) Untersuchungen zur Objektivierung der Röntgendiagnostik an der arthrotisch veränderten Halswirbelsäule des Pferdes. Dissertation, Vetsuisse-Fakultät, Bern.
- Jeffcott, L. (1991) The "wobbler" horse. In: *2nd Congress on Equine Surgery*, Geneva. Proc., 45-48
- Manchikanti, L. (1999) Facet Joint Pain and the Role of Neural Blockade in Its Management. *Curr Rev Pain* **3**, 348-358.
- Marks, D. (1999) Cervical nerve root impingement in a horse treated by epidural injection of corticosteroids. *Journal of Equine Veterinary Science* **19**, 399-401.
- Mattoon, J.S., Drost, W.T., Grguric, M.R., Auld, D.M. and Reed, S.M. (2004) Technique for equine cervical articular process joint injection. *Vet Radiol Ultrasound* **45**, 238-240.
- Mayhew, I.G., deLahunta, A., Whitlock, R.H., Krook, L. and Tasker, J.B. (1978) Spinal cord disease in the horse. *Cornell Vet* **68 Suppl 6**, 1-207.

- Mayhew, I.G., Donawick, W.J., Green, S.L., Galligan, D.T., Stanley, E.K. and Osborne, J. (1993) Diagnosis and prediction of cervical vertebral malformation in thoroughbred foals based on semi-quantitative radiographic indicators. *Equine Vet J* **25**, 435-440.
- Mechlenburg, G. (1967) Untersuchungen der Halswirbelsäule und des Rückenmarks beim Pferd im Hinblick auf Veränderungen bei der Spinalen Ataxie. Dissertation, Tierärztliche Hochschule Hannover, Hannover.
- Moore, B.R., Reed, S.M., Biller, D.S., Kohn, C.W. and Weisbrode, S.E. (1994) Assessment of vertebral canal diameter and bony malformations of the cervical part of the spine in horses with cervical stenotic myelopathy. *Am J Vet Res* **55**, 5-13.
- Nickel, R., Schummer, A. and Seiferle, E. (1992) *Lehrbuch der Anatomie der Haustiere Bd. I*, Parey Buchverlag, Berlin.
- Nielsen, J.V., Berg, L.C., Thoenert, M.B. and Thomsen, P.D. (2003) Accuracy of ultrasound-guided intra-articular injection of cervical facet joints in horses: a cadaveric study. *Equine Vet J* **35**, 657-661.
- Nixon, A.J. (1987) The Wobbler Syndrome. In: *Adams' Lameness in Horses*, Ed: T.S. Stashak, Blackwell Publishers. pp 772-784.
- Nixon, A.J. (1990) Satic Compressive Spinal Cord Lesions. In: *Current Practice of Equine Surgery*, Eds: N.A. White and J.N. Moore, J.B. Lippincott Company, Philadelphia. pp 173-180.
- Nixon, A.J. and Stashak, T.S. (1985) Surgical therapy for spinal cord disease in the horse. *Proc Am. Assoc. Equine Pract.*, **31**: 21, 61-74.
- Nixon, A.J. and Stashak, T.S. (1988) Laminectomy for relief of atlantoaxial subluxation in four horses. *J Am Vet Med Assoc* **193**, 677-682.
- Ohtori, S., Takahashi, K., Chiba, T., Yamagata, M., Sameda, H. and Moriya, H. (2001) Sensory innervation of the cervical facet joints in rats. *Spine* **26**, 147-150.
- Pohlenz, Schulz, J. and Schulz, L.C. (1966) [Correlation of spinal cord lesions with location and degree of lesions in the cervical vertebrae in spinal ataxia of horses]. *Dtsch Tierarztl Wochenschr* **73**, 533-536.
- Powers, B.E., Stashak, T.S., Nixon, A.J., Yovich, J.V. and Norrdin, R.W. (1986) Pathology of the vertebral column of horses with cervical static stenosis. *Vet Pathol* **23**, 392-399.
- Reed, S.M. (2005) Cervical vertebral stenotic myelopathy. In: *XVI Tagung über Pferdekrankheiten*, Essen. pp 27-36.
- Reed, S.M. and Fenner, W.R. (1985) The approach to spinal cord disease in horses. *Proc. Am. Ass. Equine Practnr.*, **31**: 21, 19-26.
- Reed, S.M., Newbrey, J., Norton, K. and Bayly, M.S.a.W.M. (1985) Pathogenesis of cervical vertebral malformation. *Proc. Am. Ass. Equine Practnr.*, **31**: 21, 37-42.

- Reed, S.M. and Rush, B.R. (1992) Developmental vertebral anomalies. In: *Equine Surgery*, Eds: J.A. Auer and J.A. Stick, W.B. Saunders Company. pp 423-428.
- Ricardi, G. and Dyson, S.J. (1993) Forelimb lameness associated with radiographic abnormalities of the cervical vertebrae. *Equine Vet J* **25**, 422-426.
- Rooney, J.R. (1963) Equine Incoordination. I. Gross Morphology. *Cornell Vet* **53**, 411-422.
- Ross, M.W. and Dyson, S. (2003) The cervical spine and soft tissues of the neck. In: *Diagnosis and Management of Lameness in the Horse*, Saunders, 522-531
- Schebitz, H. and Schulz, L.C. (1965) [On the pathogenesis of spinal ataxia in horses--spondylarthrosis, clinical findings]. *Dtsch Tierarztl Wochenschr* **72**, 496-501.
- Schulz, L.C., Schebitz, H., Pohlenz, J. and Mechlenburg, G. (1965) [On the spondylarthrotic pathogenesis of the spinal ataxia of horses]. *Dtsch Tierarztl Wochenschr* **72**, 502-506.
- Studer, M.J. (2005) Vergleich der radiologischen und szintigraphischen Befunde an der Halswirbelsäule des Pferdes und deren klinische Bedeutung- eine retrospektive Studie. Dissertation, Vetsuisse-Fakultät Bern.
- Vandeweerd, J.M., Desbrosse, F., Clegg, P., Hougardy, V., Brock, L., Welch, A. and Cripps, P. (2007) Innervation and nerve injections of the lumbar spine of the horse: a cadaveric study. *Equine Vet J* **39**, 59-63.
- Wagner, P.C. (1988) Cervical Vertebral Malformation. *Point Vétérinaire* **20**, 355-358
- Wagner, P.C., Grant, B.D., Watrous, B.L., Appel, L.H. and Blyte, L.L. (1985) A study of the heritability of cervical vertebral malformation in horses. *Am. Ass. Equine Practnr.*, **31**: 21, 43-49.
- Wiesner, W. and Ribbeck, R. (1999) Lexikon der Veterinärmedizin, Enke, Hippokrates Verlag GmbH, Stuttgart. p 112.
- Yoganandan, N., Knowles, S.A., Maiman, D.J. and Pintar, F.A. (2003) Anatomic study of the morphology of human cervical facet joint. *Spine* **28**, 2317-2323.
- Zhang, J., Tsuzuki, N., Hirabayashi, S., Saiki, K. and Fujita, K. (2003) Surgical anatomy of the nerves and muscles in the posterior cervical spine: a guide for avoiding inadvertent nerve injuries during the posterior approach. *Spine* **28**, 1379-1384.

## 10. Anhang

### 10.1 Patientendaten

Patient-Nr.:	Rasse	Jahrgang	Alter zum Zeitpunkt der Diagnose und der ersten Behandlung	Stockmaß in cm	Geschlecht	Nutzungsart	Ausbildungsstand
1	1	2000	5	185	2	2	3
2	1	1999	5	176	2	2	3
3	3	1995	10	176	2	2	5
4	1	1999	6	168	1	2	5
5	2	1994	11	175	2	1	5
6	4	1996	8	178	2	1	5
7	2	2000	5	170	2	2	5
8	2	2002	3	165	2	5	1
9	2	1994	10	167	2	2	5
10	1	1994	10	164	2	1	3
11	1	1995	9	170	1	1	3
12	3	1996	8	168	2	1,2	5
13	1	1990	15	165	2	1	4
14	6	1998	7	172	2	2	6
15	7	1995	8	170	2	1	6
16	2	1998	6	174	2	2	4
17	10	1991	14	160	1	1	4
18	10	1997	7	174	2	1	6
19	1	2000	4	167	2	2	5
20	2	2002	2	168	2	5	1
21	7	1999	6	165	1	1	5
22	7	1999	6	167	2	2	4
23	2	1992	12	170	2	5	1
24	11	1985	16	168	1	5	2
25	2	1998	7	171	2	2	5
26	1	1998	7	167	2	2	6
27	1	1993	12	169	2	1	4
28	7	2000	5	168	1	5	1
29	2	1997	8	180	2	1	6
30	1	2000	5	172	2	1	5
31	9	2001	4	167	1	5	1
32	6	1995	7	178	2	1	4
33	2	1996	7	168	1	3	6
34	12	1996	7	167	2	5	1
35	1	1994	9	158	2	2	6
36	11	1996	7	163	2	2	3
37	1	1998	5	172	1	5	1
38	2	1993	10	178	2	1	5
39	8	2002	1	154	3	5	1
40	7	1996	7	160	2	5	1
41	7	1997	7	170	2	2	4

Patient-Nr.:	Rasse	Jahrgang	Alter zum Zeitpunkt der Diagnose und der ersten Behandlung	Stockmaß in cm	Geschlecht	Nutzungsart	Ausbildungsstand
42	10	1993	11	170	2	1	4
43	2	1999	6	167	1	2	4
44	1	2002	3	169	3	2	3
45	13	1993	8	178	2	1	4
46	9	1998	6	172	2	1	5
47	2	1998	7	185	2	1	6
48	9	1997	6	185	2	1	5
49	1	1995	8	168	2	1	4
50	9	1995	8	173	2	1	4

### Erklärung zur Datencodierung:

#### Rasse

1: Holsteiner  
2: Hannoveraner  
3: Mecklenburger  
4: Sachse  
5: Lette  
6: Westfale  
7: Oldenburger  
8: Vollblut  
9: Trakehner  
10: Deutsches Reitpferd  
11: Brandenburger  
12: Friesen  
13: Dän. Warmblut

#### Geschlecht

1: Stute  
2: Wallach  
3: Hengst

#### Nutzungsart

1: Dressur  
2: Springen  
3: Vielseitigkeit  
4: Fahren  
5: Freizeit

#### Ausbildungsstand

1: nicht feststellbar  
2: E  
3: A  
4: L  
5: M  
6: S  
7: St. Georg  
8: GranPrix  
9: Inter

## 10.2 Anamnesedaten

Patient-Nr.	Dauer der Krankheit	Vorbehandlungen	Therapieerfolg
1	3	1	1
2	2	1	1
3	3	2	2
4	2	1	1
5	2	2	2
6	3	2	1
7	3	1	1
8	3	1	1
9	3	1	1
10	1	2	1
11	3	2	1
12	3	2	2
13	3	1	1
14	3	1	1
15	3	1	1
16	2	1	1
17	2	1	1
18	3	1	1
19	2	1	1
20	3	1	1
21	3	1	1
22	2	2	2
23	1	2	2
24	1	2	1
25	3	1	1
26	3	1	1
27	2	1	1
28	3	1	1
29	3	2	1
30	3	1	1
31	3	3	2
32	1	1	1
33	1	1	1
34	2	1	1
35	2	1	1
36	3	2	1
37	3	2	2
38	2	2	1
39	1	1	1
40	2	1	1
41	1	1	1
42	2	1	1
43	2	1	1
44	1	1	1
45	2	2	1
46	3	2	1



Patient-Nr.	Dauer der Krankheit	Vorbehandlungen	Therapieerfolg
47	2	1	1
48	3	1	1
49	3	1	1
50	3	1	1

### Erklärung zur Datencodierung

#### Dauer der Erkrankung

1: < 1 Monat  
2: 1 Monat – 4 Monate  
3: > 4 Monate

#### Vorbehandlungen

1: keine  
2: NSAID systemisch  
3: Steroide systemisch  
4: Kortison intraartikulär

#### Therapieerfolg

1: kein Erfolg  
2: kurzfristiger Erfolg  
3: langfristiger Erfolg

### 10.3 Befunde

Patient-Nr.	Grad der Ataxie	Grad des Halsbiege-schmerz	Lahmheits-grad	Betroffene Gliedmaße	Andere Symptome	Lokale Befunde	Andere Ursache für Symptom ausgeschlossen	Parallel-behandlung
1	0	1	2	1	3	3	1	2
2	0	1	1	2	1	0	1	3
3	0	1	2	2	1	0	2	1
4	0	0	2	1	1	0	2	1
5	0	1	2	3	3	0	1	1
6	0	0	0	0	3	0	1	1
7	0	0	0	0	3	0	1	1
8	2	3	0	0	0	3	1	3
9	0	1	1	1	3	3	1	2
10	0	0	4	3	2,3	0	1	2
11	0	1	0	0	2,3	3	1	1
12	0	2	0	0	3	3,4	1	1
13	0	1	0	0	3	0	1	1
14	0	1	0	0	3	0	1	1
15	1	1	0	0	1,3	0	1	3
16	0-1	3	0	0	3	3,4	1	2
17	0	1	1	2	3	4	2	2
18	0	1	2	1	1,2,3	0	2	1
19	0	0	0	0	2,3	0	1	2
20	3	0	0	0	0	0	1	3
21	0	0	0	0	2,3	0	1	1
22	2	2	0	0	3	3	1	1
23	0	1	4	1	3	3,4	1	1
24	0	0	3	1	3	0	2	2
25	0	2	1	4	2,3	3	2	2
26	0	0	0	0	3	0	1	2
27	0	1	0	0	3	0	1	1
28	0	1	0	0	2,3	3	1	2
29	0	1	0	0	3	0	2	2
30	0	0	0	0	2,3	0	1	2
31	4	1	0	0	0	0	1	1
32	0	0	4	1	0	0	1	1
33	0	3	3	1	0	3	2	1
34	0	1	0	0	3	3	1	1
35	0	0	0	0	2,3	0	1	2
36	1	2	1	3	3	3	1	1
37	0	1	0	0	2,3	0	0	2
38	0	0	0	0	3	0	1	1
39	1	2	1	3	2	0	1	1
40	0	2	0	0	3	3	1	2
41	0	0	0	0	3	0	1	2
42	0	1	2	2	3	3	2	1
43	0	2	0	0	2,3	3	1	2
44	0	3	0	0	0	3	1	2

Patient-Nr.	Grad der Ataxie	Grad des Halsbiegeschmerz	Lahmheitsgrad	Betroffene Gliedmaße	Andere Symptome	Lokale Befunde	Andere Ursache für Symptom ausgeschlossen	Parallelbehandlung
45	0	0	0	0	3	0	1	1
46	0	1	2	1	3	3	1	2
47	0	1	0	0	2,3	0	1	2
48	0	0	0	0	3	0	1	1
49	0	0	0	0	3	3	1	2
50	0	1	2	2	3	0	2	1

### Erklärung zur Datencodierung

#### Betroffene Gliedmaße

0: keine  
1: vorne links  
2: vorne rechts  
3: hinten links  
4: hinten rechts

#### Andere Symptome

0: keine  
1: Leistungsabfall  
2: Rittigkeitsprobleme  
3: Widersetzlichkeit

#### Lokale Befunde

0: keine  
1: Schwellung  
2: Wärme  
3: eingeschr. Halsbeweglichkeit  
4: lokaler Druckschmerz

#### Andere Ursache für Symptom ausgeschlossen

1: keine anderen Befunde  
2: diagn. Anästhesien negativ

#### Parallelbehandlung

1: keine  
2: NSAID systemisch  
3: Steroide systemisch

#### 10.4 Bildgebende Verfahren

Patient-Nr.	Szintigraphisch veränderte HWS Gelenke	Röntgenologisch veränderte HWS Gelenke	Röntgenologisch festgestellte Veränderungen	Grad der röntgenologischen Veränderung
1	6	6	1,2,4	2
2	6	6	1,2,4	3
3	2,5,6	6	1,3,4	4
4	6	6	1,2,4	4
5	6	6	1,3,4	4
6	4,6	6	1,2	3
7	5,6	5,6	4,8	2
8	5,6	5,6	1,2,8	3
9	5,6	5,6	1,3	3
10	4,5,7	4,6	1,2,4	4
11	3,4,5,6	3,4,5,6	1,2,4	3
12	2,3,4,6	2,3,4	2,6,7	3
13	2,3,4,6	2,5,6	1,2	2
14	6	6	1	2
15	6,7	6	1	2
16	5,6	5,6	1,2	4
17	1,6	5,6	2,4,8	2
18	6	6	3,4	3
19	6	6	2	1
20	6	6	1,7	4
21	5,6	6	2,4	2
22	5,6	5,6	1,2,4	4
23	6	6	2,8	2
24	6	6	1,2	3
25	6	6	1,2,8	4
26	5,6	5,6	1,2,5,6	4
27	5,6	5,6	1,3	3
28	6	6	2	1
29	6	6	1,2,8	4
30	6	5,6	1,3	2
31	6	6	1,2,4	4
32	6	6	1,3	2
33	6	6	2,4,8	3
34	5	5	5	4
35	6	6	4,8	2
36	3,6	3,6	1,3	3
37	6	6	1,8	2
38	6	6	1,3	2
39	6	6	2	2
40	6	6	1,2,4	3
41	6	6	1	4
42	6	6	1,2,4	3
43	5,6	5,6	1,2,4,5,6	4
44	6	5,6	1	4

Patient-Nr.	Szintigraphisch veränderte HWS Gelenke	Röntgenologisch veränderte HWS Gelenke	Röntgenologisch festgestellte Veränderungen	Grad der röntgenologischen Veränderung
45	6	6	1,2,3,4	4
46	6	6	1,4	3
47	6	6	1,2,3	3
48	6	6	1	1
49	6	6	1,2,4	3
50	6	6	2	2

### Erklärung zur Datencodierung

#### Szintigraphisch/röntgenologisch veränderte HWS-Gelenke

- 1: C1/C2
- 2: C2/C3
- 3: C3/C4
- 4: C4/C5
- 5: C5/C6
- 6: C6/C7
- 7: C7/Th 1

#### Röntgenologisch festgestellte Veränderungen

- 1: Gelenkflächen vergrößert
- 2: unregelmäßige Gelenkspalten
- 3: Gelenkspalten verengt
- 4: periartikuläre Umbaureaktionen
- 5: Fragmente
- 6: OCD
- 7: Zysten
- 8: subchondrale Sklerosen

## 10.5 Behandlung

### 10.5.1 Daten

<b>Patient-Nr.</b>	<b>1. Behandlung</b>	<b>2. Behandlung</b>	<b>3. Behandlung</b>	<b>4. Behandlung</b>	<b>5. Behandlung</b>
<b>1</b>	13.04.2005	04.05.2005			
<b>2</b>	13.05.2004	26.07.2004			
<b>3</b>	30.11.2005	23.12.2005			
<b>4</b>	21.09.2005	31.10.2005			
<b>5</b>	20.10.2005	20.12.2005			
<b>6</b>	19.05.2004				
<b>7</b>	11.11.2005	10.01.2006			
<b>8</b>	15.06.2005	15.07.2005			
<b>9</b>	03.03.2004	18.08.2005			
<b>10</b>	27.05.2004				
<b>11</b>	23.09.2004	27.10.2004			
<b>12</b>	18.02.2004	19.03.2004	01.11.2004	22.11.2004	
<b>13</b>	19.01.2005				
<b>14</b>	18.08.2005				
<b>15</b>	09.01.2003	31.01.2003	27.03.2003	24.10.2003	23.04.2004
<b>16</b>	02.11.2004				
<b>17</b>	11.11.2005	09.12.2005			
<b>18</b>	06.05.2004	16.06.2004			
<b>19</b>	11.08.2004				
<b>20</b>	22.10.2004				
<b>21</b>	25.05.2005				
<b>22</b>	27.05.2005				
<b>23</b>	15.07.2004				
<b>24</b>	21.03.2003				
<b>25</b>	09.02.2005	11.03.2005	20.04.2005	23.05.2006	
<b>26</b>	21.10.2005				
<b>27</b>	24.08.2005	19.09.2005	17.10.2005		
<b>28</b>	03.08.2005				
<b>29</b>	14.01.2005				
<b>30</b>	06.07.2005				
<b>31</b>	23.11.2005				
<b>32</b>	25.11.2002	19.12.2002	15.01.2003		
<b>33</b>	28.11.2003	16.12.2003	03.03.2006	03.04.2006	
<b>34</b>	22.01.2003	11.02.2003			
<b>35</b>	13.08.2003				
<b>36</b>	15.05.2003	11.06.2003	12.09.2003		
<b>37</b>	25.09.2003				
<b>38</b>	05.09.2003	08.10.2003			
<b>39</b>	29.09.2003	24.10.2003			
<b>40</b>	05.11.2003				
<b>41</b>	25.10.2004				

<b>Patient-Nr.</b>	<b>1. Behandlung</b>	<b>2. Behandlung</b>	<b>3. Behandlung</b>	<b>4. Behandlung</b>	<b>5. Behandlung</b>
<b>42</b>	12.02.2004				
<b>43</b>	27.04.2005	22.02.2006			
<b>44</b>	06.04.2005				
<b>45</b>	19.04.2005				
<b>46</b>	22.10.2004	14.12.2004			
<b>47</b>	09.03.2005				
<b>48</b>	10.06.2003				
<b>49</b>	01.10.2003	17.11.2003			
<b>50</b>	11.12.2003				

### 10.5.2 Durchführung

Patient-Nr.	Präparat	Dosis in ml/Gelenk	Nachbehandlungsprotokoll eingehalten	Nebenwirkungen
1	1	1	1	1
2	1	1	1	1
3	1	1	1	1
4	1	1	1	1
5	2	1	1	2
6	1	0,9	1	1
7	1	1	1	1
8	1	1	1	1
9	1	0,8	1	1
10	1	2,5	1	1
11	1	0,8	1	1
12	1	0,8	1	1
13	1	0,8	1	1
14	1	1	1	1
15	1	1,5	1	1
16	1	1	1	1
17	1	1	1	1
18	1	1	1	1
19	1	1	2	1
20	1	1	1	1
21	1	1	1	1
22	1	0,8	1	1
23	1	1	1	1
24	1	1	1	1
25	3	2,5	1	1
26	1	1	1	1
27	3	1,5	1	1
28	1	1	1	1
29	1	1	1	1
30	1	1	1	1
31	1	1	1	1
32	3	2	1	1
33	3	2,5	1	1
34	1	1	1	1
35	1	1	1	1
36	2	1	1	1
37	1	1	1	1
38	1	1	1	1
39	1	0,8	1	1
40	1	1	1	1
41	1	1	1	1
42	1	1	1	1
43	1	1	1	1
44	2	0,9	1	1
45	1	1	1	1



Patient-Nr.	Präparat	Dosis in ml/Gelenk	Nachbehandlungsprotokoll eingehalten	Nebenwirkungen
46	1	1	1	1
47	1	1	1	2
48	1	1,2	1	1
49	1	1	1	1
50	1	1	1	1

### Erklärung zur Datencodierung

#### Präparat

- 1: Celestovet + Traumeel
- 2: Celestovet + Hyaluronsäure
- 3: Depot-Medrate + Traumeel
- 4: Depot-Medrate + Hyaluronsäure

#### Nebenwirkungen

- 1: keine
- 2: Allgemeinbefinden gestört
- 3: lokale Entzündungsreaktion
- 4: Allgemeininfektion

#### Nachbehandlungsprotokoll eingehalten

- 1: ja
- 2: nein

### 10.5.3 Intervall zwischen erster Behandlung und Datenerhebung

<b>Intervall zwischen erster Behandlung und Datenerhebung</b>			
<b>Patient Nr.</b>	<b>Tage</b>	<b>Wochen</b>	<b>Jahre</b>
<b>1</b>	346	49	0,95
<b>2</b>	676	97	1,86
<b>3</b>	119	17	0,33
<b>4</b>	188	27	0,52
<b>5</b>	159	23	0,44
<b>6</b>	674	96	1,85
<b>7</b>	138	20	0,38
<b>8</b>	284	41	0,78
<b>9</b>	779	111	2,14
<b>10</b>	688	98	1,89
<b>11</b>	572	82	1,57
<b>12</b>	787	112	2,16
<b>13</b>	463	66	1,27
<b>14</b>	247	35	0,68
<b>15</b>	1186	169	3,26
<b>16</b>	533	76	1,46
<b>17</b>	178	25	0,49
<b>18</b>	710	101	1,95
<b>19</b>	615	88	1,69
<b>20</b>	544	78	1,49
<b>21</b>	331	47	0,91
<b>22</b>	342	49	0,94
<b>23</b>	648	93	1,78
<b>24</b>	1128	161	3,10
<b>25</b>	451	64	1,24
<b>26</b>	185	26	0,51
<b>27</b>	256	37	0,70
<b>28</b>	270	39	0,74
<b>29</b>	469	67	1,29
<b>30</b>	297	42	0,82
<b>31</b>	160	23	0,44
<b>32</b>	1245	178	3,42
<b>33</b>	880	126	2,42
<b>34</b>	1187	170	3,26
<b>35</b>	986	141	2,71
<b>36</b>	1095	156	3,01
<b>37</b>	944	135	2,59
<b>38</b>	964	138	2,65
<b>39</b>	954	136	2,62
<b>40</b>	905	129	2,49
<b>41</b>	576	82	1,58
<b>42</b>	835	119	2,29
<b>43</b>	394	56	1,08
<b>44</b>	421	60	1,16
<b>45</b>	402	57	1,10

Patient Nr.	Tage	Wochen	Jahre
46	579	83	1,59
47	442	63	1,21
48	1077	154	2,96
49	960	137	2,64
50	901	129	2,48

## 10.6 Behandlungsergebnis

Patient-Nr.	Zeitpunkt der Datenerhebung	Lahmheitsgrad	Grad der Ataxie	Grad des Halsbiegeschmerz	Andere Symptome	Rezidiv
1	29.03.2006	1	0	1	0	1
2	29.03.2006	0	0	1	0	1
3	29.03.2006	0	0	0	0	1
4	29.03.2006	0	0	0	0	1
5	29.03.2006	0	0	0	0	1
6	03.04.2006	0	0	0	3	1
7	29.03.2006	0	0	0	0	1
8	29.03.2006	0	1	1	0	1
9	02.05.2006	0	0	0	0	4
10	25.04.2006	0	0	0	3	1
11	25.04.2006	0	0	1	2,3	3
12	25.04.2006	0	0	0	0	4
13	02.05.2006	0	0	0	0	1
14	25.04.2006	0	0	1	3	1
15	25.04.2006	0	0	0	0	4
16	25.04.2006	0	0	0	0	1
17	09.05.2006	0	0	0	0	1
18	26.04.2006	1	0	1	2,3	2
19	26.04.2006	0	0	0	2,3	3
20	26.04.2006	0	3	0	0	1
21	26.04.2006	0	0	0	0	1
22	09.05.2006	0	0	0	0	1
23	03.05.2006	0	0	0	0	1
24	09.05.2006	0	0	0	0	1
25	10.05.2006	0	0	0	0	4
26	26.04.2006	0	0	0	0	1
27	10.05.2006	0	0	1	0	1
28	03.05.2006	0	0	1	2,3	1
29	03.05.2006	0	0	1	0	1
30	03.05.2006	0	0	0	3	1
31	03.05.2006	0	1	0	0	1
32	10.05.2006	0	0	0	0	1
33	08.05.2006	0	0	0	0	4
34	09.05.2006	0	0	0	0	1
35	09.05.2006	0	0	0	0	1
36	30.05.2006	0	1	2	3	1
37	09.05.2006	0	0	1	3	1
38	09.05.2006	0	0	0	0	1
39	23.05.2006	0	1	2	0	3
40	10.05.2006	0	0	2	3	2
41	31.05.2006	0	0	0	0	1
42	07.06.2006	0	0	1	3	1
43	31.05.2006	0	0	1	3	4
44	07.06.2006	0	0	0	0	1

Patient-Nr.	Zeitpunkt der Datenerhebung	Lahmheitsgrad	Ataxie	Halsbiegeschmerz	Andere Symptome	Rezidiv
45	31.05.2006	0	0	0	3	1
46	31.05.2006	0	0	0	0	1
47	31.05.2006	0	0	0	0	1
48	07.06.2006	0	0	0	3	1
49	31.05.2006	0	0	0	3	1
50	12.06.2006	0	0	0	0	1

#### Erklärung zur Datencodierung:

##### Andere Symptome

0: keine  
1: Leistungsabfall  
2: Rittigkeitsprobleme  
3: Widersetzlichkeit

##### Rezidiv

1: kein Rezidiv  
2: Rezidiv nach < 1 Monat  
3: Rezidiv nach 1- 4 Monaten  
4: Rezidiv nach > 4 Monaten

## 10.7 Korrelationsmatrix Ataxie

Korrelationen

	Rasse	Alter	Stockmaß	Geschlecht	Nutzungsart	Ausbildungsstand	Dauer der Krankheit	Vorbehandlungen	Präparat	Dosis	Grad der röntgenologischen Veränderung	Ataxie	Differenz_Ataxie
Rasse	1												
Korrelation nach Pearson		-,198	-,876	,195	,182	-,282	-,389	,468	,467	-,425	-,162	,137	-,135
Signifikanz (2-seitig)		,639	,065	,642	,702	,484	,341	,253	,244	,294	,702	,747	,751
N		8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Alter		1											
Korrelation nach Pearson	-,198		,565	-,320	-,932**	,887**	,340	,189	,383	,583	,061	-,655	,214
Signifikanz (2-seitig)	,639		,144	,439	,001	,003	,410	,654	,349	,146	,887	,078	,612
N	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Stockmaß			1										
Korrelation nach Pearson	-,676	,565		-,593	-,488	,520	,484	,000	-,207	,473	,483	-,222	,365
Signifikanz (2-seitig)	,065	,144		,121	,241	,186	,224	1,000	,623	,237	,225	,588	,374
N	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Geschlecht				1									
Korrelation nach Pearson	-,166	-,320	-,593		1,000	1,000	-,707*	-,707*	1,000	,556	-,504	1,000	-,760*
Signifikanz (2-seitig)	,642	,439	,121				,050	,050			,203		,032
N	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Nutzungsart					1								
Korrelation nach Pearson	,162	-,932**	-,469	,000		1	-,961**	,053	-,314	-,461	-,010	,683	,000
Signifikanz (2-seitig)	,702	,001	,241	1,000			,000	,900	,448	,250	,982	,062	1,000
N	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Ausbildungsstand													
Korrelation nach Pearson	-,292	,887**	,520	,000	-,961**	1	,049	-,147	,079	,596	-,061	-,703	,070
Signifikanz (2-seitig)	,484	,003	,186	1,000			,908	,728	,853	,119	,885	,052	,870
N	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Dauer der Krankheit													
Korrelation nach Pearson	-,389	,340	,484	-,707*	-,053	,049	1	,250	,267	,567	,089	,286	,177
Signifikanz (2-seitig)	,341	,410	,224	,050	,900	,908		,550	,522	,143	,834	,492	,675
N	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Vorbehandlungen													
Korrelation nach Pearson	,468	,189	,000	-,707*	,053	-,147	,250	1	,267	-,218	,445	-,095	,707*
Signifikanz (2-seitig)	,253	,654	1,000	,050	,900	,728	,550		,522	,004	,269	,822	,050
N	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Präparat													
Korrelation nach Pearson	,467	,383	-,207	,000	-,314	,079	,267	,267	1	-,023	-,143	,051	-,378
Signifikanz (2-seitig)	,244	,340	,823	1,000	,448	,853	,522	,522		,066	,736	,905	,356
N	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Dosis													
Korrelation nach Pearson	-,425	,503	,473	-,247	-,481	,586	,507	-,218	-,023	1	-,458	-,191	,000
Signifikanz (2-seitig)	,294	,146	,237	,556	,250	,119	,143	,604	,956		,253	,650	1,000
N	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Grad der röntgenologischen Veränderung													
Korrelation nach Pearson	-,162	,061	,483	-,504	-,010	-,061	,089	,445	-,143	-,458	1	,051	,504
Signifikanz (2-seitig)	,702	,887	,225	,203	,982	,885	,834	,280	,736	,253		,905	,203
N	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Ataxie													
Korrelation nach Pearson	,137	-,055	-,222	,000	,683	-,703	,280	-,095	,051	-,191	,051	1	-,405
Signifikanz (2-seitig)	,747	,078	,598	1,000	,062	,062	,482	,822	,905	,650	,905		,320
N	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Differenz_Ataxie													
Korrelation nach Pearson	-,135	,214	,365	-,760*	,000	,070	,177	,707*	-,378	,000	,604	-,405	1
Signifikanz (2-seitig)	,751	,612	,374	,032	1,000	,870	,675	,050	,356	1,000	,203	,320	
N	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8

\*\* Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,01 (2-seitig) signifikant.

\* Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,05 (2-seitig) signifikant.

## 10.8 Korrelationsmatrix Lahmheit

Korrelationen

	Rasse	Alter	Stockmaß	Beschlecht	Nutzungsart	Ausbildungsstand	Dauer der Krankheit	Vorbehandlungen	Präparat	Dosis	Grad der röntgeneologischen Veränderung	Lahmheitsgrad	Differenz_Lahmheitsgrad
Rasse	1												
Korrelation nach Pearson		-,137	-,314	,187	,088	-,111	-,066	-,069	,204	,071	-,427	-,275	,132
Signifikanz (2-seitig)		,588	,205	,468	,789	,662	,794	,817	,416	,780	,077	,269	,601
N	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
Alter	-,137	1											
Korrelation nach Pearson			-,052	-,565*	-,104	,097	-,111	,389	-,124	-,031	,197	-,231	,286
Signifikanz (2-seitig)			,836	,016	,682	,703	,662	,132	,625	,903	,434	,367	,260
N	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
Stockmaß	-,314	-,052	1										
Korrelation nach Pearson				,005	-,402	,345	,309	-,045	,110	,010	,043	,475*	,082
Signifikanz (2-seitig)				,983	,088	,161	,132	,869	,647	,968	,866	,046	,747
N	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
Beschlecht	,187	-,565*	,005	1									
Korrelation nach Pearson					-,015	-,325	,200	,000	-,097	-,159	-,149	,118	-,261
Signifikanz (2-seitig)					,818	,062	,426	1,000	,701	,530	,555	,841	,296
N	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
Nutzungsart	,088	-,104	-,402	-,015	1								
Korrelation nach Pearson						-,552*	-,427	,032	-,033	-,100	-,122	-,128	-,051
Signifikanz (2-seitig)						,017	,077	,899	,896	,592	,630	,512	,841
N	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
Ausbildungsstand	-,111	,097	,345	-,325	-,552*	1							
Korrelation nach Pearson							,398	-,120	,309	,222	,398	,120	,005
Signifikanz (2-seitig)							,102	,836	,212	,377	,102	,836	,685
N	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
Dauer der Krankheit	-,066	-,111	,309	,200	-,427	,398	1						
Korrelation nach Pearson								,000	-,204	-,375	,089	,354	-,048**
Signifikanz (2-seitig)								1,000	,416	,125	,724	,150	,004
N	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
Vorbehandlungen	-,059	,389	-,045	,000	,032	-,120	,000	1					
Korrelation nach Pearson									-,103	-,040	,474*	,250	,316
Signifikanz (2-seitig)									,684	,876	,047	,317	,201
N	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
Präparat	,204	-,124	,110	-,097	-,033	,309	-,204	-,103	1	,702**	,098	-,200	,285
Korrelation nach Pearson								,684		,001	,699	,412	,251
Signifikanz (2-seitig)													
N	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
Dosis	,071	-,031	,010	-,159	-,100	,222	-,375	-,040	,702**	1	,275	-,168	,560*
Korrelation nach Pearson													
Signifikanz (2-seitig)													
N	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
Grad der röntgeneologischen Veränderung	-,427	,197	,043	-,149	-,122	,398	,089	,474*	,098	,275	1	-,237	,150
Korrelation nach Pearson													
Signifikanz (2-seitig)													
N	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
Lahmheitsgrad	-,275	-,231	,475*	,118	-,128	,120	,354	-,250	-,206	-,188	-,237	1	-,316
Korrelation nach Pearson													
Signifikanz (2-seitig)													
N	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
Differenz_Lahmheitsgrad	,132	,286	,082	-,261	-,051	,005	-,648**	,316	,285	,560*	,150	-,316	1
Korrelation nach Pearson													
Signifikanz (2-seitig)													
N	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18

\*. Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,05 (2-seitig) signifikant.

\*\*. Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,01 (2-seitig) signifikant.

## 10.9 Korrelationsmatrix

### Widersetzlichkeit

Korrelationen

	Rasse	Alter	Stockmaß	Geschlecht	Nutzungsart	Ausbildungsstand	Dauer der Krankheit	Vorbehandlungen	Präparat	Dosis	Grad der röntgenologischen Veränderung	Widersetzlichkeit	Differenz_Widersetzlichkeit
Rasse	Korrelation nach Pearson Signifikanz (2-seitig) N	1 ,423 150 13	,118 ,702 13 13	,119 ,699 13 13	,390 ,188 13 13	-,037 ,906 13 13	-,170 ,579 13 13	-,412 ,162 13 13	-,074 ,810 13 13	-,363 ,223 13 13	-,070 ,820 13 13	.,521 ,068 13 13	.,521 ,068 13 13
Alter	Korrelation nach Pearson Signifikanz (2-seitig) N	1 ,423 150 13	,227 ,466 13 13	-,281 ,352 13 13	-,632* ,020 13 13	-,401 ,174 13 13	,084 ,785 13 13	,423 ,150 13 13	,097 ,753 13 13	,438 ,134 13 13	,545 ,054 13 13	.,521 ,068 13 13	.,521 ,068 13 13
Stockmaß	Korrelation nach Pearson Signifikanz (2-seitig) N	,227 ,466 150 13	1 ,262 13 13	-,262 ,386 13 13	-,352 ,238 13 13	,347 ,245 13 13	,489 ,106 13 13	,033 ,916 13 13	,110 ,722 13 13	,006 ,985 13 13	,213 ,465 13 13	.,521 ,068 13 13	.,521 ,068 13 13
Geschlecht	Korrelation nach Pearson Signifikanz (2-seitig) N	-,281 ,352 150 13	-,262 ,386 13 13	1 ,386 13 13	-,006 ,984 13 13	,184 ,547 13 13	-,696* ,032 13 13	-,325 ,279 13 13	,147 ,633 13 13	,182 ,552 13 13	,019 ,950 13 13	.,521 ,068 13 13	.,521 ,068 13 13
Nutzungsart	Korrelation nach Pearson Signifikanz (2-seitig) N	-,632* ,020 150 13	-,352 ,238 13 13	-,006 ,984 13 13	1 ,001 13 13	-,808** ,001 13 13	-,076 ,804 13 13	,035 ,908 13 13	-,042 ,891 13 13	-,218 ,474 13 13	-,465 ,109 13 13	.,521 ,068 13 13	.,521 ,068 13 13
Ausbildungsstand	Korrelation nach Pearson Signifikanz (2-seitig) N	,401 ,174 150 13	,347 ,245 13 13	,184 ,547 13 13	-,808** ,001 13 13	1 ,001 13 13	,134 ,804 13 13	-,468 ,908 13 13	,167 ,891 13 13	,074 ,810 13 13	,227 ,465 13 13	.,521 ,068 13 13	.,521 ,068 13 13
Dauer der Krankheit	Korrelation nach Pearson Signifikanz (2-seitig) N	-,170 ,579 150 13	-,170 ,579 13 13	-,596* ,032 13 13	-,076 ,804 13 13	,134 ,804 13 13	1 ,001 13 13	-,038 ,902 13 13	,241 ,428 13 13	-,187 ,542 13 13	-,175 ,568 13 13	.,521 ,068 13 13	.,521 ,068 13 13
Vorbehandlungen	Korrelation nach Pearson Signifikanz (2-seitig) N	,423 ,150 150 13	,033 ,916 13 13	-,325 ,279 13 13	-,036 ,908 13 13	-,468 ,106 13 13	-,038 ,804 13 13	1 ,902 13 13	-,158 ,891 13 13	,229 ,462 13 13	,251 ,409 13 13	.,521 ,068 13 13	.,521 ,068 13 13
Präparat	Korrelation nach Pearson Signifikanz (2-seitig) N	,097 ,753 150 13	,110 ,722 13 13	,147 ,633 13 13	-,042 ,891 13 13	,167 ,585 13 13	,241 ,428 13 13	-,158 ,906 13 13	1 ,428 13 13	,672* ,012 13 13	,418 ,155 13 13	.,521 ,068 13 13	.,521 ,068 13 13
Dosis	Korrelation nach Pearson Signifikanz (2-seitig) N	,438 ,134 150 13	,006 ,985 13 13	,182 ,552 13 13	-,218 ,074 13 13	,074 ,810 13 13	-,187 ,804 13 13	,229 ,462 13 13	,672* ,012 13 13	1 ,030 13 13	,600* ,030 13 13	.,521 ,068 13 13	.,521 ,068 13 13
Grad der röntgenologischen Veränderung	Korrelation nach Pearson Signifikanz (2-seitig) N	,545 ,054 150 13	,213 ,485 13 13	,019 ,950 13 13	-,465 ,109 13 13	,227 ,465 13 13	-,175 ,568 13 13	,251 ,921 13 13	,418 ,155 13 13	,600* ,030 13 13	1 ,030 13 13	.,521 ,068 13 13	.,521 ,068 13 13
Widersetzlichkeit	Korrelation nach Pearson Signifikanz (2-seitig) N	.,521 ,068 150 13	.,521 ,068 13 13	.,521 ,068 13 13	.,521 ,068 13 13	.,521 ,068 13 13	.,521 ,068 13 13	.,521 ,068 13 13	.,521 ,068 13 13	.,521 ,068 13 13	.,521 ,068 13 13	.,521 ,068 13 13	.,521 ,068 13 13
Differenz_Widersetzlichkeit	Korrelation nach Pearson Signifikanz (2-seitig) N	.,521 ,068 150 13	.,521 ,068 13 13	.,521 ,068 13 13	.,521 ,068 13 13	.,521 ,068 13 13	.,521 ,068 13 13	.,521 ,068 13 13	.,521 ,068 13 13	.,521 ,068 13 13	.,521 ,068 13 13	.,521 ,068 13 13	.,521 ,068 13 13

\*, Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,05 (2-seitig) signifikant.

\*\*, Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,01 (2-seitig) signifikant.

a. Kann nicht berechnet werden, da mindestens eine der Variablen konstant ist.



## 10.10 Korrelationsmatrix Halsbiegeschmerz

Korrelationen

	Rasse	Alter	Stockmaß	Geschlecht	Nutzungsart	Ausbildungsstand	Dauer der Krankheit	Vorbehandlungen	Präparat	Dosis	Grad der röntgenologischen Veränderung	Halsbiegeschmerz	Differenz_Halsbiegeschmerz
Rasse	1												
Korrelation nach Pearson		-,253	-,198	,030	,184	-,152	-,303	-,047	,107	,082	,021	,137	,009
Signifikanz (2-seitig)		,166	,274	,867	,362	,337	,086	,794	,666	,649	,907	,448	,966
N		33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
Alter		1											
Korrelation nach Pearson			,020	-,170	-,470**	,343	,060	,003	,080	,017	-,122	-,328	-,112
Signifikanz (2-seitig)			,914	,346	,006	,051	,742	,986	,617	,923	,497	,063	,638
N		33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
Stockmaß			1										
Korrelation nach Pearson				,008	-,408*	,447**	,258	,066	-,062	,040	,124	-,274	-,062
Signifikanz (2-seitig)				,964	,018	,009	,148	,718	,772	,787	,480	,122	,774
N		33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
Geschlecht				1									
Korrelation nach Pearson					-,123	,080	-,250	-,346	,036	-,186	,137	,067	,100
Signifikanz (2-seitig)					,496	,658	,180	,170	,843	,303	,448	,710	,578
N		33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
Nutzungsart					1								
Korrelation nach Pearson				-,123		-,827**	-,223	,094	-,134	-,024	-,152	,278	-,039
Signifikanz (2-seitig)				,496		,000	,211	,803	,469	,896	,399	,117	,828
N		33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
Ausbildungsstand						1							
Korrelation nach Pearson				,080	-,827**		,188	-,127	,222	,303	,193	-,368*	,184
Signifikanz (2-seitig)				,658	,000		,294	,482	,214	,087	,282	,036	,307
N		33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
Dauer der Krankheit							1						
Korrelation nach Pearson				-,250	-,223	,188		,234	-,269	-,127	-,147	,024	-,313
Signifikanz (2-seitig)				,180	,211	,294		,190	,130	,480	,416	,804	,078
N		33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
Vorbehandlungen								1					
Korrelation nach Pearson				-,246	,094	-,127	,234		-,116	-,227	,316	-,132	-,066
Signifikanz (2-seitig)				,170	,603	,482	,190		,621	,203	,073	,463	,763
N		33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
Präparat									1				
Korrelation nach Pearson				-,036	-,134	,222	-,269	-,116		,776**	,221	-,068	,306
Signifikanz (2-seitig)				,843	,469	,214	,130	,521		,000	,215	,706	,083
N		33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
Dosis										1			
Korrelation nach Pearson				-,186	-,024	,303	-,127	-,227	,776**		,079	-,186	,337
Signifikanz (2-seitig)				,303	,896	,087	,480	,203	,000		,693	,299	,066
N		33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
Grad der röntgenologischen Veränderung											1		
Korrelation nach Pearson				,137	-,152	,193	-,147	,316	,221	,079		-,260	,439*
Signifikanz (2-seitig)				,448	,399	,282	,416	,073	,216	,883		,143	,011
N		33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
Halsbiegeschmerz												1	
Korrelation nach Pearson				,087	,278	-,368*	,024	-,132	-,068	-,186	-,260		-,862**
Signifikanz (2-seitig)				,710	,117	,036	,894	,463	,706	,299	,143		,000
N		33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
Differenz_Halsbiegeschmerz													1
Korrelation nach Pearson				,100	-,039	,184	-,313	-,066	,306	,337	,439*	-,862**	
Signifikanz (2-seitig)				,578	,828	,307	,076	,763	,083	,066	,011	,000	
N		33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33

\*\* Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,01 (2-seitig) signifikant.

\* Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,05 (2-seitig) signifikant.

## 10.11 Korrelationsmatrix Rittigkeitsprobleme

Korrelationen

	Rasse	Alter	Stockmaß	Geschlecht	Nutzungsart	Ausbildungsstand	Dauer der Krankheit	Vorbehandlungen	Präparat	Dosis	Rittigkeitsprobleme	Differenz_Rittigkeitsprobleme	Grad der röntgenologischen Veränderung
Rasse	Korrelation nach Pearson Signifikanz (2-seitig) N	1 ,318 40	,075 ,645 40	,020 ,901 40	-,078 ,640 40	-,106 ,515 40	-,118 ,476 40	-,100 ,541 40	-,062 ,751 40	-,065 ,688 40	-,191 ,238 40	-,191 ,238 40	,023 ,690 40
Alter	Korrelation nach Pearson Signifikanz (2-seitig) N	1 ,318 40	-,249 ,122 40	-,106 ,514 40	-,032 ,847 40	-,115 ,479 40	-,410** ,009 40	,207 ,198 40	,143 ,379 40	,032 ,843 40	,299 ,061 40	,299 ,061 40	,061 ,710 40
Stockmaß	Korrelation nach Pearson Signifikanz (2-seitig) N	,075 ,645 40	1 ,122 40	,249 ,121 40	-,268 ,095 40	,267 ,110 40	,196 ,225 40	,127 ,434 40	-,044 ,787 40	-,065 ,736 40	,006 ,968 40	,006 ,968 40	-,037 ,819 40
Geschlecht	Korrelation nach Pearson Signifikanz (2-seitig) N	,020 ,901 40	,249 ,121 40	1 ,384* 40	-,314* ,048 40	,384* ,014 40	,015 ,928 40	-,078 ,642 40	,145 ,373 40	,138 ,306 40	,161 ,320 40	,161 ,320 40	,188 ,246 40
Nutzungsart	Korrelation nach Pearson Signifikanz (2-seitig) N	,076 ,640 40	-,032 ,847 40	-,106 ,514 40	1 ,778** 40	-,115 ,479 40	-,410** ,009 40	,207 ,198 40	-,062 ,751 40	-,065 ,688 40	-,191 ,238 40	-,191 ,238 40	-,085 ,601 40
Ausbildungsstand	Korrelation nach Pearson Signifikanz (2-seitig) N	,076 ,640 40	-,032 ,847 40	-,106 ,514 40	1 ,778** 40	-,115 ,479 40	-,410** ,009 40	,207 ,198 40	-,062 ,751 40	-,065 ,688 40	-,191 ,238 40	-,191 ,238 40	-,085 ,601 40
Dauer der Krankheit	Korrelation nach Pearson Signifikanz (2-seitig) N	,076 ,640 40	-,032 ,847 40	-,106 ,514 40	1 ,778** 40	-,115 ,479 40	-,410** ,009 40	,207 ,198 40	-,062 ,751 40	-,065 ,688 40	-,191 ,238 40	-,191 ,238 40	-,085 ,601 40
Vorbehandlungen	Korrelation nach Pearson Signifikanz (2-seitig) N	,076 ,640 40	-,032 ,847 40	-,106 ,514 40	1 ,778** 40	-,115 ,479 40	-,410** ,009 40	,207 ,198 40	-,062 ,751 40	-,065 ,688 40	-,191 ,238 40	-,191 ,238 40	-,085 ,601 40
Präparat	Korrelation nach Pearson Signifikanz (2-seitig) N	,076 ,640 40	-,032 ,847 40	-,106 ,514 40	1 ,778** 40	-,115 ,479 40	-,410** ,009 40	,207 ,198 40	-,062 ,751 40	-,065 ,688 40	-,191 ,238 40	-,191 ,238 40	-,085 ,601 40
Dosis	Korrelation nach Pearson Signifikanz (2-seitig) N	,076 ,640 40	-,032 ,847 40	-,106 ,514 40	1 ,778** 40	-,115 ,479 40	-,410** ,009 40	,207 ,198 40	-,062 ,751 40	-,065 ,688 40	-,191 ,238 40	-,191 ,238 40	-,085 ,601 40
Rittigkeitsprobleme	Korrelation nach Pearson Signifikanz (2-seitig) N	,076 ,640 40	-,032 ,847 40	-,106 ,514 40	1 ,778** 40	-,115 ,479 40	-,410** ,009 40	,207 ,198 40	-,062 ,751 40	-,065 ,688 40	-,191 ,238 40	-,191 ,238 40	-,085 ,601 40
Differenz_Rittigkeitsprobleme	Korrelation nach Pearson Signifikanz (2-seitig) N	,076 ,640 40	-,032 ,847 40	-,106 ,514 40	1 ,778** 40	-,115 ,479 40	-,410** ,009 40	,207 ,198 40	-,062 ,751 40	-,065 ,688 40	-,191 ,238 40	-,191 ,238 40	-,085 ,601 40
Grad der röntgenologischen Veränderung	Korrelation nach Pearson Signifikanz (2-seitig) N	,076 ,640 40	-,032 ,847 40	-,106 ,514 40	1 ,778** 40	-,115 ,479 40	-,410** ,009 40	,207 ,198 40	-,062 ,751 40	-,065 ,688 40	-,191 ,238 40	-,191 ,238 40	-,085 ,601 40

\*\* . Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,01 (2-seitig) signifikant.

\* . Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,05 (2-seitig) signifikant.

a. Kann nicht berechnet werden, da mindestens eine der Variablen konstant ist.

## 10.12 Musterblatt Patientendaten

### **Patientendaten/Fragebogen**

Patient-Nr.: :  
Besitzer :  
Pferd :  
Kunden-Nr. :

#### **Stammdaten**

Geschlecht : Stute Wallach Hengst  
Rasse :  
Alter : Jahre  
Stockmaß : cm

#### **Einschlußkriterien**

Szinti-Befund : + -  
Röntgen-Befund : + -  
Lahmheit : 0 1 2 3 4 5  
Ataxie : 0 1 2 3 4 5  
Halsbiegeschmerz : n.v. ggr mgr hgr  
Rittigkeitsprobleme : ja nein  
- welcher Art :  
Widersetzlichkeit : ja nein  
-welcher Art :  
Andere Ursache  
für Symptom diagn. : ja nein  
Parallelbehandlung : ja nein

#### **Nutzungskriterien**

Nutzungsart : Dressur Springen Vielseitigkeit Fahren  
Ausbildungsstand : E A L M S

#### **Therapie**

1. Behandlung :  
2. Behandlung :  
3. Behandlung :  
4. Behandlung :  
5. Behandlung :  
Präparat : Depot-Med. Celestovet  
Dosis : mg  
Nachbehandlungs-  
protokoll  
eingehalten : ja nein

Nebenwirkungen  
aufgetreten : ja nein  
welche? :  
Therapieabbruch : NW Halter andere Erkrankung

### **Katamnese**

Zeitpunkt :  
Datenquelle : Halter/Reiter klin.NU behand.TA

#### **Behandlungsergebnis**

Lahmheit : 0 1 2 3 4 5 n.b.  
Ataxie : 0 1 2 3 4 5 n.b.  
Biegeschmerz : n.v. ggr mgr hgr n.b.  
Rittigkeitsprobleme : ja nein  
-welcher Art :  
Widersetzlichkeit : ja nein  
-welcher Art :  
Rezidiv aufgetreten : ja nein  
-wenn ja nach : ... Monaten

Wie zufrieden sind  
sie mit dem Ergebnis  
der Behandlung : vollkommen zufrieden/ zufrieden/nicht ganz zufrieden/ unzufrieden

## **11. Danksagung**

Ich danke Herrn Prof. J. Auer für die Bereitstellung des Themas, die Ermöglichung dieser Arbeit und die Übernahme des Referates sowie Herrn Prof. C. Lischer für die Übernahme des Korreferates.

Herrn Dr. A. Fürst gilt mein ganz besonderer Dank für die ausgezeichnete Betreuung während der gesamten Durchführung dieser Dissertation und die stets freundliche und kompetente Unterstützung bei allen auftretenden Fragen.

Herrn Dr. W. Jahn und Herrn V. Sill danke ich für die konstruktive Zusammenarbeit sowie die fachliche und organisatorische Unterstützung und das mir entgegengebrachte Vertrauen.

Mein Dank gilt außerdem allen Mitarbeitern der Pferdeklinik Bargteheide, darunter insbesondere Frau J. Pokar und Frau Dr. F. Jaek, auf deren Rat und Hilfe ich mich jederzeit verlassen konnte.

Herrn Dr. W. Jahn, Herrn V. Sill, Frau J. Pokar, Herrn Dr. B. Rademacher und Herrn S. Zeller danke ich außerdem für die Hilfe bei der Auswertung und Beurteilung der Krankenakten. Frau N. Steenbuck danke ich dafür, dass ich während meiner Arbeit in der Klinik bei ihr wohnen durfte und für die liebenswürdige Aufnahme in ihrem Zuhause.

Allen Besitzern der ausgewählten Pferde bin ich sehr dankbar für ihre geduldige und freundliche Beantwortung aller Fragen und für die Erlaubnis die Patientendaten auszuwerten.

Für die Hilfe bei der statistischen Auswertung des Datenmaterials danke ich Herrn C. Knörle, für die Tipps bei der Formatierung der Texte und Abbildungen danke ich Frau S. Beisswenger.

Mein größter Dank gilt meiner Familie.

Meinen Eltern, die immer für mich da sind und ohne deren moralische und finanzielle Unterstützung nicht nur diese Arbeit nicht möglich gewesen wäre.

Meinem Bruder, der mir zu jeder Tages- und Nachtzeit Hilfestellung in Computerfragen geleistet hat und dabei nie seinen Humor verloren hat.

Und meinem Partner Christian Rohrbach, der alle Stimmungsschwankungen mit Geduld und Witz ertragen hat und mir immer den Rücken stärkt.

## 12. Curriculum vitae

<b>Name</b>	:	Julia Plassmann
<b>Adresse</b>	:	D-72074 Tübingen, Hauffstraße 22
<b>Telefon</b>	:	0049-(0)-7071-994737
<b>Mobil</b>	:	0049-(0)-160-4419601
<b>E-Mail</b>	:	mailto:juliaplassmann.de
<b>Geb.-Datum,-Ort</b>	:	24.11.1980 in Filderstadt, BW
<b>Familie</b>	:	Mutter: Heidede Plassmann, Diplompsychologin Vater: Prof. Dr. med. R. Plassmann, Ärztlicher Direktor Bruder: Sebastian Plassmann, Diplomvolkswirt
<b>Familienstand</b>	:	ledig
<b>Schulbildung</b>		
1987-1991	:	Wilhelm-Neuhaus-Schule, Bad Hersfeld
1991-1997	:	Gymnasialer Zweig der Gesamtschule Obersberg, Bad Hersfeld
1997-2000	:	Modellschule Obersberg, Bad Hersfeld
Mai 2000	:	Abitur
<b>Studium</b>		
2000-2006	:	Studium der Veterinärmedizin an der Tierärztlichen Hochschule Hannover
Februar 2006	:	Tierärztliche Approbation
Seit März 2006	:	Dissertation in Zusammenarbeit mit der Pferdeklinik Bargteheide Dr. W. Jahn/V. Sill
Seit April 2007	:	Assistentztierärztin in der Tierklinik Domäne Ammerhof, Dr. B. Biesinger, Dr. Karl Grieshaber & Dr. Jan Clausen